

Załącznik do Uchwały nr 55 Senatu UZ z 11.12.2024 r.

UNIWERSYTET ZIELONOGÓRSKI

PROGRAM STUDIÓW

kierunek: **ASTRONOMIA**

poziom: **pierwszy stopień**

profil: ogólnoakademicki

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów	ASTRONOMIA
Poziom kształcenia (studia pierwszego stopnia / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie)	Studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia (ogólnoakademicki/praktyczny)	ogólnoakademicki
Forma studiów stacjonarne /niestacjonarne	stacjonarne
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się (w tym dyscypliny wiodącej) oraz określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w liczbie punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	Nauki ścisłe i przyrodnicze Dyscypliny: astronomia (wiodąca, 55%), nauki fizyczne (35%), matematyka (10%)
Wskazanie tytułu zawodowego nadawanego absolwentom	licencjat
Informacja o posiadanej przez podstawową jednostkę organizacyjną uczelni kategorii naukowej	A

2. Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju

Uniwersytet Zielonogórski, jako uczelnia powstała z połączenia działających wcześniej dwóch akademickich uczelni zielonogórskich, tworzy i kształtuje tradycje akademickie w regionie Środkowego Nadodrza. Swoją działalność edukacyjną i naukowo-badawczą łączy z kształtowaniem wartości etycznych świata nauki, kultury i gospodarki. Za przewodnie idee swoich działań edukacyjnych Uniwersytet Zielonogórski przyjmuje prawdę, szacunek dla wiedzy i rzetelność w jej upowszechnianiu. W badaniach naukowych kieruje się poszukiwaniem prawdy oraz płynącym stąd postępem w nauce i technice. Proces kształcenia na Uniwersytecie Zielonogórskim jest organizowany z poszanowaniem zasady jego spójności z prowadzonymi badaniami naukowymi oraz praw studiujących do swobodnego rozwijania ich zamiłowań i indywidualnych uzdolnień. Uniwersytet Zielonogórski jest uczelnią otwartą zarówno na najnowsze osiągnięcia naukowe i techniczne, jak i na zapotrzebowanie społeczne dotyczące usług edukacyjnych realizowanych w duchu służby na rzecz dobra wspólnego z uwzględnieniem szczególnych potrzeb edukacyjnych młodzieży niepełnosprawnej.

Podstawowymi celami działalności kierunku, zgodnie z misją uczelni i jej strategią rozwoju, są:

- *prowadzenie badań naukowych.* Na Wydziale prowadzone są tematy badawcze związane z zagadnieniami z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, w szczególności fizyki i astronomii. Pracownicy naukowcy Wydziału, którzy będą wspierać pod kątem dydaktycznym i naukowym

proponowany kierunek, prowadzą badania w wyżej wymienionych dziedzinach. Są one wspierane finansowo środkami pochodzącymi z MNiSW, NCN, Unii Europejskiej, Fundacji Nauki Polskiej oraz administracji lokalnej;

- *edukacja specjalistów z wybranych dziedzin nauk.* Na kierunku kształceni będą specjaliści z zakresu nauk fizycznych, w szczególności w dziedzinach astronomii i fizyki. Proces kształcenia będzie wykorzystywał potencjał pracowników obszaru tychże nauk;
- *kształcenie własnej kadry naukowej.* Uniwersytet Zielonogórski ma uprawnienia do nadawania stopnia doktora, a także uprawnienia do nadawania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Astronomia. W latach 2018-2024 nadanych zostało, najpierw na Wydziale Fizyki i Astronomii, a później w dyscyplinie astronomia 6 stopni doktora, oraz 3 stopnie doktora habilitowanego.
- *działalność społeczna.* Pracownicy Instytutu Astronomii aktywnie uczestniczą w corocznych spotkaniach naukowych dla mieszkańców regionu w ramach Festiwalu Nauki, Dni Otwartych Uniwersytetu, targów pracy, Winobrania itp.; w ten zakres aktywności włączają się także studenci kierunku. Pracownicy Instytutu uczestniczyli również w prowadzeniu zajęć dla uczniów szkół średnich, realizowanych przez Centrum Nauki Keplera w Zielonej Górze, oraz innych działaniach popularyzatorskich prowadzonych przez tę instytucję.

Do zadań edukacyjnych Instytutu, obok kształcenia studentów, należy również kształcenie ustawiczne, prowadzone w formie cyklicznych wykładów i seminariów oraz działalność wydawnicza, popularyzująca najnowsze osiągnięcia nauki. Kształcenie kadry naukowej Wydział prowadzi poprzez organizowane seminaria naukowe i konferencje.

3. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie

Od kandydatów oczekuje się znajomości matematyki i fizyki na poziomie podstawowym egzaminu dojrzałości.

4. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Kierunek studiów Astronomia ma na celu wykształcenie specjalistów w zakresie astronomii. Absolwenci po ukończeniu studiów posiadać będą też rozległą wiedzę z zakresu fizyki, matematyki oraz zastosowania metod komputerowych. Jako taki, proponowany kierunek wpisuje się bardzo dobrze w III filar programu ramowego Unii Europejskiej w zakresie badań i innowacji *Horyzont 2020*, w szczególności w ramach działania: *upowszechnienie doskonałości i poszerzenie uczestnictwa* oraz w obszarze tematycznym *Europa w zmieniającym się świecie - integracyjne, innowacyjne i refleksyjne społeczeństwo*. Absolwenci proponowanego kierunku będą posiadać wiedzę wystarczającą do prowadzenia działalności szkoleniowej i popularyzatorskiej w dziedzinie astronomii, i w dziedzinach pokrewnych. W obliczu coraz częściej pojawiających się informacji medialnych z zakresu astronomii, a także przy rosnącym zainteresowaniu społeczeństwa tą dziedziną nauki będzie istniało nieustające zapotrzebowanie na pracowników rozumiejących, potrafiących interpretować i wyjaśniać te często bardzo skomplikowane zagadnienia.

Kierunek studiów Astronomia bardzo dobrze wpisuje się też w działalność Polskiej Agencji Kosmicznej, która w 2012 roku przystąpiła do Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA). Sektor kosmiczny jest jednym z najbardziej innowacyjnych i zaawansowanych technologicznie obszarów, mającym coraz większe znaczenie dla gospodarki europejskiej i światowej. Wspieranie m.in. tej branży jest jednym z ważnych elementów Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Długofalowe kierunki rozwoju branży kosmicznej zostały wskazane w Polskiej Strategii Kosmicznej,

przyjętej w 2017 roku przez rząd Rzeczypospolitej Polskiej. Wdrożenie wieloletniej Polskiej Strategii Kosmicznej sprawi, że w roku 2030:

- polski sektor kosmiczny będzie zdolny do skutecznego konkurowania na rynku europejskim a jego obroty wyniosą co najmniej 3% ogólnych obrotów tego rynku;
- Polska administracja publiczna będzie wykorzystywać dane satelitarne dla szybszej i skuteczniejszej realizacji swoich zadań, a krajowe przedsiębiorstwa będą w stanie w pełni zaspokoić popyt wewnętrzny na tego typu usługi oraz eksportować je na inne rynki;
- Polska będzie posiadała dostęp do infrastruktury satelitarnej umożliwiającej zaspokojenie jej potrzeb, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności.

Do celów szczegółowych Polskiej Strategii Kosmicznej należą: wzrost konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenie jego udziału w obrotach europejskiego sektora kosmicznego, rozwój aplikacji satelitarnych – wkład w budowę gospodarki cyfrowej oraz rozbudowa zdolności w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa z wykorzystaniem technologii kosmicznych i technik satelitarnych, a także - co dla proponowanego kierunku najważniejsze: budowa kadr dla potrzeb sektora kosmicznego. Doświadczenie w zakresie astronomii i fizyki (ale także podstawowe umiejętności w zakresie programowania i technik komputerowych) które posiadać będą absolwenci proponowanego kierunku, będzie bezcennym atutem w zdobywaniu pracy w sektorze kosmicznym.

Absolwenci kierunku będą posiadać również umiejętności predestynujące ich do pracy w różnego rodzaju projektach i zawodach związanych z projektowaniem i tworzeniem programów i aplikacji komputerowych, analizą danych, tworzeniem i utrzymywaniem internetowych baz danych itp. Na skutek postępu technologicznego tego typu umiejętności są na rynku pracy nieocenione. Jednostki administracji, z którymi współpracuje Wydział, biorą udział w przygotowywaniu programów kształcenia poprzez wskazywanie na potrzeby rynku pracy oraz umiejętności, które ich zdaniem absolwenci ci powinni posiadać.

Ostatnim, choć nie najmniej ważnym celem prowadzenia kierunku studiów Astronomia jest rozwój kadry naukowej w Polsce, a w szczególności na Uniwersytecie Zielonogórskim. Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwenci będą mogli kontynuować naukę na studiach II-go stopnia na kierunku Fizyka - specjalność astrofizyka komputerowa, a następnie w szkole doktorskiej. Rozwój kadry naukowej jest jednym ze strategicznych celów określonych przez uczelnię i istnienie proponowanego kierunku może się ku temu w pełni przyczynić. Absolwenci studiów magisterskich, jak i osoby które uzyskały stopień doktora nauk fizycznych (także w dyscyplinie astronomia), często znajdują zatrudnienie nie tylko na Uniwersytecie Zielonogórskim, ale także w innych instytucjach akademickich i badawczych na terenie Polski i Europy. Instytut Astronomii Uniwersytetu Zielonogórskiego bierze udział w wielu krajowych i międzynarodowych projektach badawczych - np. w dziedzinie radioastronomii (projekt LOFAR), fal grawitacyjnych (projekt LIGO/VIRGO), obserwacje promieniowania rentgenowskiego i gamma (projekt CTA) oraz posiada własny 50-centymetrowy robotyczny teleskop umieszczony w Chile. Do zapewnienia ciągłego i efektywnego udziału w tych projektach oraz zwiększenia tego udziału i jego wymiernych rezultatów, konieczny jest stały dopływ nowej kadry naukowej. Kierunek stanowić będzie pierwszy stopień do osiągnięcia tych celów; w dziedzinie astronomii doświadczenie uzyskane w czasie studiów jest bezcenne dla dalszego rozwoju kariery naukowej.

Lista interesariuszy współpracujących w ramach wnioskowanego kierunku:

- German Aerospace Center (DLR)
- Park Naukowo Technologiczny w Zielonej Górze
- Centrum Nauki Keplera w Zielonej Górze (Centrum Przyrodnicze i Planetarium Wenus)
- Stowarzyszenie Nauczycieli Fizyki SNaFi
- Oddział Zielonogórski Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii
- III Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego w Lesznie
- Pomorsko Wielkopolskiego Forum Nanotechnologiczne (PoWieFoNa)

5. Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia

Ogólne zasady zaliczenia przedmiotu i semestru zawarte są w Regulaminie studiów UZ.

Opis sposobów weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się obowiązujących na wnioskowanym kierunku określony jest w sylabusach poszczególnych przedmiotów stanowiących załącznik nr 6.

Metody weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia założonych efektów uczenia się są różnorodne i zaprojektowane tak, by uwzględnić specyfikę kategorii poszczególnych efektów (z zakresu wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych). Metody te umożliwiają rzetelną ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

W zakresie efektów z kategorii wiedzy głównymi metodami sprawdzającymi są ustne lub pisemne kolokwia, sprawdziany i testy (zawierające zarówno pytania otwarte jak i zamknięte), a także wypowiedzi ustne oraz przygotowanie i przedstawianie prezentacji.

Ocena stopnia osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie umiejętności dokonuje się na podstawie sprawdzenia poprawności działania samodzielnie napisanych programów komputerowych, umiejętności przeprowadzenia analizy astronomicznych danych obserwacyjnych za pomocą gotowych narzędzi do obróbki danych. Odbywać się to będzie najczęściej poprzez ocenę przygotowanych sprawozdań, raportów i projektów.

W zakresie nabywania kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej ocena osiągnięcia założonych efektów uczenia się odbywać się będzie na podstawie wnikliwej obserwacji studentów podczas samodzielnej i zespołowej pracy w ramach realizowanych aktywności podczas ćwiczeń, laboratoriów i seminariów.

Proponowane prace egzaminacyjne mają charakter pisemny. Są to testy wyboru z pytaniami zamkniętymi, testy z pytaniami otwartymi, prace pisemne z pytaniami otwartymi. Tematyka prac dotyczy zakresu treści kształcenia opisanych w sylabusach poszczególnych modułów, których egzamin dotyczy. W sylabusach opisane są również warunki i kryteria zaliczenia poszczególnych prac egzaminacyjnych.

Weryfikacja umiejętności językowych, z uwzględnieniem języka specjalistycznego, odbywa się na poziomie B2 (I st. studiów), z zastosowaniem metod takich jak: wypowiedź ustna, wypowiedź pisemna (opis, test, kolokwium).

Cykl kształcenia kończy się egzaminem licencjackim składającym się z pracy dyplomowej oraz egzaminu licencjackiego z zakresu wiedzy zdobytej w trakcie studiów w dziedzinach matematyki, fizyki i astronomii. Szczegóły egzaminu określone są w Regulaminie Studiów UZ.

6. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia obejmujący:

1.1 Opis zakładanych efektów uczenia się z przyporządkowaniem kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla tego kierunku.

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreśleniem) – kierunkowe efekty uczenia się

W – kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) – kategoria kompetencji społecznych

P6S – efekty uczenia się w obszarze ogólnym i obszarze nauk ścisłych dla studiów pierwszego stopnia

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów ASTRONOMIA. Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów ASTRONOMIA absolwent:	Odniesienie efektów uczenia się w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych
	WIEDZA	
K_W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie astronomii i jej zastosowań	P6S_WK-O2.1
K_W02	zna elementarną i zaawansowaną terminologię używaną w astronomii i rozumie jej źródła oraz zastosowania w obrębie pokrewnych dyscyplin naukowych	P6S_WG-O1
K_W03	zna wszystkie podstawowe i wybrane zaawansowane twierdzenia i prawa z poznanych działów fizyki i astronomii	P6S_WG-O1
K_W04	zna wszystkie podstawowe i wybrane zaawansowane twierdzenia z poznanych działów matematyki	P6S_WG-O1
K_W05	posiada wiedzę o przeprowadzaniu doświadczeń w fizyce i obserwacji w astronomii, ze szczególnym uwzględnieniem metod używanych w nowoczesnej astrofizyce; potrafi przeprowadzić rachunek błędów i niepewności pomiarowych	P6S_WG-O1
K_W06	ma wiedzę na temat budowy i zasad działania instrumentów obserwacyjnych używanych w astronomii	P6S_WG-O1
K_W07	zna reguły rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz ich	P6S_WG-O1

	zastosowanie w zagadnieniach fizycznych i astronomicznych	
K_W08	zna podstawy programowania i zaawansowanych technik obliczeniowych używanych w astronomii i rozumie ich ograniczenia	P6S_WG-01
K_W09	zna w stopniu zaawansowanym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń numerycznych w astronomii	P6S_WG-01
K_W10	ma elementarną wiedzę o bezpieczeństwie i higienie pracy	P6S_WK-02.2
K_W11	zna podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK-02.2
K_W12	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P6S_WK-02.3
	UMIĘTNOŚCI	
K_U01	potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania z użyciem metod używanych w fizyce i astronomii	P6S_UW-03
K_U02	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, fizyczne i astronomiczne, formułować definicje, twierdzenia i wnioski obserwacyjne	P6S_UW-03 P6S_UO-05.1
K_U03	posiada elementarne umiejętności badawcze pozwalające na projektowanie i konstruowanie badań fizycznych i astronomicznych	P6S_UW-03 P6S_UO-05.1 P6S_UU-06
K_U04	potrafi wykonać obserwacje astronomiczne i dokonać ich interpretacji, z uwzględnieniem znanych zjawisk fizycznych i astronomicznych	P6S_UW-03 P6S_UO-05.1 P6S_UU-06
K_U05	potrafi wykorzystywać narzędzia i zaawansowane metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień w fizyce i astronomii	P6S_UW-03
K_U06	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania	P6S_UW-03

K_U07	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy	P6S_UW-03
K_U08	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych	P6S_UW-03
K_U09	potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych i astronomicznych zrozumiałym, przystępnym językiem, z użyciem specjalistycznej terminologii	P6S_UK-O4.1 P6S_KK-O7.1
K_U10	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku rodzimym i obcym) i nowoczesnych technologii	P6S_UU-O6 P6S_UK-O4.1
K_U11	potrafi komunikować się w języku obcym w mowie i piśmie na poziomie średnio-zaawansowanym (B2)	P6S_UK-O4.3
K_U12	potrafi pracować zespołowo, organizować pracę indywidualną oraz w zespole,	P6S_UO-O5.1 P6S_UO-O5.2
K_U13	potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	P6S_UK-O4.2
K_U14	rozumie konieczność i potrafi zaplanować systematyczną pracę nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter, w tym uczenie się przez całe życie	P6S_UU-O6
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia	P6S_KK-O7.1 P6S_KK-O7.2
K_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_KK-O7.1 P6S_KK-O7.2
K_K03	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P6S_KR-O9
K_K04	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć astronomii, potrzebę inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	P6S_KO-O8.1 P6S_KO-O8.2

K_K05	rozumie potrzebę myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO-O8.1 P6S_KO-O8.3
K_K06	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień astronomicznych	P6S_KR-O9

TABELA ODNIESIENIA EFEKTÓW PRK POZIOM 6 DO KIERUNKOWYCH EFEKTÓW

Studia I stopnia

Kategoria charakterystyki efektów uczenia się	Kod kwalifikacji	Kwalifikacje	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
WIEDZA (W)	Wiedza: absolwent zna i rozumie		
	P6S_WG-O.1	w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia, studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09
	P6S_WK-O2.1	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	K_W01,
	P6S_WK-O2.2	podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W10, K_W11
	P6S_WK-O2.3	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	K_W12
UMIEJĘTNOŚCI (U)	Umiejętności: absolwent potrafi		
	P6S_UW-O3	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08

KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)		– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych - formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związane z kierunkiem – w przypadku studiów o profilu praktycznym	
	P6S_UK-O4.1	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	K_U09, K_U10,
	P6S_UK-O4.2	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	K_U13,
	P6S_UK-O4.3	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U11,
	P6S_UO-O5.1	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	K_U02, K_U03, K_U04, K_U12
	P6S_UO-O5.2	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	K_U12
	P6S_UU-O6	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	K_U03, K_U04, K_U10, K_U14,
	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
	P6S_KK-O7.1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_U09, K_K01, K_K02
	P6S_KK-O7.2	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K01, K_K02
	P6S_KO-O8.1	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego;	K_K04, K_K05
	P6S_KO-O8.2	inicjowania działania na rzecz interesu publicznego;	K_K04,
	P6S_KO-O8.3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05
	P6S_KR-O9	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K03, K_K06

1.2 Wskaźniki dotyczące programu studiów

Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia	
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	180
Liczba semestrów konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	6
Liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	92 (51%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki/sztuki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych (dla kierunku o profilu ogólnoakademickim)	153 (81%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym służących zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych (dla kierunków o profilu praktycznym)	0
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne)	5
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom/modułom zajęć do wyboru	54 (30%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	0
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	60

Moduły zajęć związane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Moduł matematyczno-fizyczny	W,Ć,L	1005	83
Moduł astronomiczny	W,Ć,L	360	29
Moduł astronomia optyczna/radioastronomia (wybieralny)	W,Ć,L	405	41
Razem:		1770	153

***Profil ogólnoakademicki** – obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby pkt. ECTS i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.*

Moduły zajęć do wyboru			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Moduł astronomia optyczna*	W,Ć,L	405	41
Moduł radioastronomia*	W,Ć,L	405	41
Moduł ogólny	W,Ć,L	225	13
Razem:		630	54

Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS. Na początku II roku studiów student wybiera jeden z modułów: Astronomia optyczna lub Radioastronomia.

1.3 Zajęcia lub grupy zajęć – wraz z przypisaniem do każdego modułu efektów uczenia się oraz treści programowych, form i metod kształcenia, zapewniających osiągnięcie tych efektów, a także liczby punktów ECTS (sylabusy);

Sylabusy dostępne są w wersji elektronicznej

1.4 Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się;

Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia zakładanych efektów opisane zostały w sylabusach poszczególnych zajęć.

Ogólne zasady zaliczenia przedmiotu i semestru zawarte są w Regulaminie studiów UZ.

Opis sposobów weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się obowiązujące na wnioskowanym kierunku określony jest w sylabusach poszczególnych przedmiotów stanowiących załącznik nr 7.

Metody weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia założonych efektów uczenia się są różnorodne i

zaprojektowane tak by uwzględnić specyfikę kategorii poszczególnych efektów (z zakresu wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych). Metody te umożliwiają rzetelną ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się. W zakresie efektów z kategorii wiedzy głównymi metodami sprawdzającymi są ustne lub pisemne kolokwia, sprawdziany, oraz testy, (zawierające zarówno pytania otwarte jak i zamknięte, a także wypowiedzi ustne, oraz przygotowanie i przeprowadzenie prezentacji. Ocena stopnia osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie umiejętności dokonuje się na podstawie sprawdzenia poprawności działania samodzielnie napisanych programów komputerowych (w wypadku zajęć z zakresu informatyki), umiejętności przeprowadzenia analizy astronomicznych danych obserwacyjnych za pomocą gotowych narzędzi do obróbki danych, które odbywać się będzie najczęściej za poprzez ocenę przygotowanych sprawozdań, raportów i projektów. W zakresie nabywania kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej ocena osiągnięcia założonych efektów uczenia się odbywać się będzie na podstawie wnikliwej obserwacji studentów podczas samodzielnej i zespołowej pracy w ramach realizowanych aktywności podczas ćwiczeń, laboratoriów i seminariów.

Proponowane prace egzaminacyjne mają charakter pisemny. Są to testy wyboru z pytaniami zamkniętymi, testy z pytaniami otwartymi, prace pisemne z pytaniami otwartymi. Tematyka prac dotyczy zakresu treści kształcenia opisanych w sylabusach poszczególnych modułów, których egzamin dotyczy. W sylabusach opisane są również warunki i kryteria zaliczenia poszczególnych prac egzaminacyjnych.

Weryfikacja umiejętności językowych, z uwzględnieniem języka specjalistycznego, odbywa się na poziomie B2 (I st. studiów), z zastosowaniem metod takich jak.: wypowiedź ustna, wypowiedź pisemna (opis, test, kolokwium).

Cykl kształcenia kończy się egzaminem licencjackim składającym się z pracy dyplomowej oraz egzaminu licencjackiego z zakresu wiedzy zdobytej w trakcie studiów w dziedzinach matematyki, fizyki i astronomii. Szczegóły regulaminu określone są w Regulaminie Studiów UZ.

1.5 Plan studiów uwzględniający moduły zajęć;

Załącznik w formie pliku .xml

1. Moduł Ogólny (obowiązkowy 225 h, 13 ECTS).

Moduł ten obejmuje 225 godzin zajęć za które student może uzyskać 13 punktów ECTS. Moduł ten zawiera przedmioty nie dotyczące bezpośrednio kierunku studiów, lecz niezbędne dla właściwego funkcjonowania studenta w ramach uczelni, oraz ewentualnej późniejszej kariery naukowej. W skład tego modułu wchodzi: nauka języka obcego, przedmioty traktujące o zagadnieniach z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ergonomii, ochrony praw autorskich, kultury języka, metodologii naukowej, filozofii przyrody, oraz technologii informacyjnych. Wszystkie przedmioty z tego modułu są przedmiotami wybieralnymi.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładowy	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Język obcy I		ZO	II	2			30
2	Przedmiot humanistyczny	ZO		II	3	30		
3	Wychowanie fizyczne I		Z	II	0			30
4	Język obcy II		ZO	III	2			30
5	Wychowanie fizyczne II		Z	III	0			30
6	Język obcy III		ZO	IV	2			30
7	Język obcy IV		E	V	2			30
8	Przedmiot społeczny	ZO		V	2	15		
Razem ECTS:13			Razem godzin: 225			45		180

Warunki zaliczenia: E - egzamin, ZO - zaliczenie z oceną, Z – zaliczenie

2. Moduł Matematyczno-Fizyczny (obowiązkowy 1005 h, 83 ECTS)

Moduł ten obejmuje 1005 godzin zajęć, za które student może uzyskać łącznie 83 punktów ECTS. Przedmioty znajdujące się w ramach tego modułu realizowane będą głównie w ciągu pierwszych dwóch semestrów studiów. Moduł obejmuje przedmioty z zakresu nauk podstawowych dla kierunku astronomii, w szczególności matematyki i fizyki. W ramach realizacji tego modułu student powinien zdobyć wiedzę i umiejętności niezbędne do zrozumienia (realizowanych w późniejszym czasie) przedmiotów kierunkowych z zakresu astronomii. Student będzie także miał okazję poznać metodologię doświadczalną, oraz samodzielnie prowadzić doświadczenia z zakresu fizyki w ramach zajęć na pracowni fizycznej. Moduł ten jest w całości obowiązkowy, każdy student musi zaliczyć wszystkie wchodzące w jego skład przedmioty.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładu	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Wstęp do fizyki i matematyki wyższej		Z	I	2		30	
2	Analiza matematyczna I	E	ZO	I	8	45	75	
3	Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce	E	ZO	I	6	30	45	
4	Podstawy fizyki I - Mechanika	E	ZO	I	7	45	45	
5	Teoria pomiarów	ZO	ZO	I	2	15	15	
6	Analiza matematyczna II	E	ZO	II	5	30	45	
7	Podstawy fizyki II - Termodynamika	E	ZO	II	5	30	30	
8	Laboratorium fizyczne I		ZO	II	4			45
9	Podstawy fizyki III - Elektryczność i magnetyzm	E	ZO	III	7	30	45	
10	Metody matematyczne fizyki	E	ZO	III	6	30	30	
11	Laboratorium fizyczne II		ZO	III	4			45
12	Mechanika klasyczna i relatywistyczna	E	ZO	IV	6	30	30	

13	Podstawy fizyki IV - Optyka, fizyka współczesna	E	ZO	IV	6	30	45	
14	Laboratorium fizyczne III		ZO	IV	4			45
15	Elektrodynamika	E	ZO	VI	5	30	30	
16	Podstawy Fizyki Kwantowej	E/ZO	ZO	V	6	30	30	
Razem ECTS: 83			Razem godzin: 1005			375	495	135

Warunki zaliczenia: E - egzamin, ZO - zaliczenie z oceną, Z - zaliczenie

3. Moduł Informatyczny (obowiązkowy 195 h, 14 ECTS)

Moduł ten obejmuje 195 godzin zajęć, za które student może uzyskać łącznie 14 punktów ECTS. W ramach tego modułu student powinien zdobyć umiejętności informatyczne niezbędne do przeprowadzenia prostej, lecz profesjonalnej analizy danych astronomicznych, a także ich prezentacji. W trakcie realizacji tego modułu student nauczy się biegłego pisania programów komputerowych w co najmniej jednym języku programowania, opanuje kilka podstawowych pakietów służących do obróbki danych a także ich graficznej prezentacji. Student zdobędzie także umiejętności samodzielnego programowania prostych metod matematycznych i numerycznych powszechnie używanych w czasie obróbki danych astronomicznych. Moduł jest w całości obowiązkowy dla wszystkich studentów.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładowy	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Podstawy programowania	ZO	ZO	I	5			60
2	Pracownia komputerowa I - Technologie informacyjne		ZO	II	3			45
3	Komputerowe gromadzenie i przetwarzanie danych		ZO	II	2			30
4	Algorytmy i struktury danych	E	ZO	III	4	30		30
Razem ECTS: 14			Razem godzin: 195			30	0	165

Warunki zaliczenia: E - egzamin, ZO - zaliczenie z oceną, Z - zaliczenie

4. Moduł Astronomiczny (obowiązkowy 360 h, 29 ECTS)

Moduł ten obejmuje 360 godzin zajęć, za które student może uzyskać łącznie 29 punktów ECTS. W ramach tego modułu student powinien zdobyć podstawowe informacje we wszystkich ważniejszych dziedzinach astronomii. W skład tego modułu wchodzi przedmioty z zakresu podstaw astronomii i astrofizyki: astronomia ogólna, astronomia sferyczna, podstawy mechaniki nieba, kosmologia, astrofizyka obiektów zwartych. W ramach tego modułu zostanie także rozszerzona wiedza studenta w zakresie podstaw optyki, budowy i zasad działania radioteleskopów i teleskopów optycznych, ewolucji gwiazd, fizyki materii międzygwiazdowej. Moduł zawiera również pracownię licencjacką (przygotowanie do pisania pracy licencjackiej od strony technicznej) oraz Seminarium licencjackie, które jest jednym z etapów przygotowania do pisania pracy licencjackiej od strony merytorycznej. Moduł ten jest obowiązkowy dla wszystkich studentów.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładowy	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Astronomia ogólna	ZO		II	2	30		
2	Instrumenty astronomiczne	E	ZO	II	4	30	30	
3	Elementy astronomii sferycznej i astrometrii	E	ZO	III	5	30	30	
4	Fizyka gwiazd i materii rozproszonej	E	ZO	V	4	30	30	
5	Systemy gwiazd i struktura Wszechświata	E	ZO	VI	3	30	30	
6	Seminarium licencjackie		ZO	V	4		45	
7	Pracownia licencjacka		ZO	VI	7			45
Razem ECTS: 29			Razem godzin: 360			150	165	45

Warunki zaliczenia: E - egzamin, ZO - zaliczenie z oceną, Z – zaliczenie

5. Moduł: Astronomia optyczna (wybieralny, 405 h, 41 ECTS)

Moduł wybieralny, obejmuje 405 godzin zajęć, za które student może uzyskać 41 punktów ECTS. Student musi zaliczyć wykłady oraz ćwiczenia oraz będzie uczestniczył w analizie danych optycznych z użyciem poznanych wcześniej metod astrofizycznych i informatycznych. Moduł wybieralny.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładu	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Wstęp do mechaniki nieba	E	ZO	III	5	30	30	
2	Pracownia podstaw astronomii optycznej		ZO	IV	4			45
3	Metody obserwacji i analiza danych w astronomii optycznej	ZO	ZO	IV	5	30	30	
4	Metody numeryczne astronomii optycznej		ZO	V	5		75	
5	Pracownia zaawansowanej analizy danych optycznych		ZO	V	6			75
6	Wykład monograficzny	ZO		VI	4	30		
7	Seminarium astronomii optycznej		ZO	VI	4		30	
8	Wstęp do astrofizyki obiektów zwartych	E		VI	2	30		
9	Praca licencjacka	E		VI	6			
Razem ECTS: 41		Razem godzin: 405				120	165	120

Warunki zaliczenia: E - egzamin, ZO - zaliczenie z oceną, Z - zaliczenie

6. Moduł: Radioastronomia (wybieralny, 405h, 41 ECTS)

Moduł wybieralny, obejmuje 405 godzin zajęć, za które student może uzyskać 41 punktów ECTS. Student musi zaliczyć wykłady oraz ćwiczenia oraz będzie uczestniczył w analizie danych radiowych z użyciem poznanych wcześniej metod astrofizycznych i informatycznych. Moduł wybieralny.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładu	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Podstawy Radioastronomii	E	ZO	III	5	30	30	
2	Pracownia podstaw radioastronomii		ZO	IV	4			45
3	Metody obserwacji i analiza danych w radioastronomii	ZO	ZO	IV	5	30	30	
4	Metody numeryczne radioastronomii		ZO	V	5		75	
5	Pracownia zaawansowanej analizy danych radiowych		ZO	V	6			75
6	Seminarium radioastronomii		ZO	VI	4		30	
7	Wykład monograficzny	ZO		VI	4	30		
8	Astrofizyka pulsarów	E		VI	2	30		
9	Praca licencjacka	E		VI	6			
Razem ECTS: 41			Razem godzin: 405			120	165	120

Warunki zaliczenia: E - egzamin, ZO - zaliczenie z oceną, Z – zaliczenie

1.6 Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych (*praktyki dla kierunku o profilu praktycznym I stopnia i jednolitych studiów magisterskich wynoszą 6 miesięcy – 720h, natomiast II stopnia 3 miesiące – 360h. Dla kierunków o profilu ogólnoakademickim, jeżeli program studiów przewiduje praktyki*).

Nie dotyczy.