

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, 55,1%), nauki fizyczne (34.9%), matematyka (10.0%)
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 postępowaniem 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 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 oraz 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.* Wydział Fizyki i Astronomii ma uprawnienia do nadawania stopnia doktora nauk fizycznych w dyscyplinach fizyka (2003), astronomia (2005) oraz fizyka i astronomia (2010), a także uprawnienia do nadawania stopnia doktora habilitowanego nauk fizycznych w dyscyplinach astronomia (2012) i fizyka (2016). Rada Wydziału nadała w latach 2009-2017 stopień doktora 21 osobom w dyscyplinie fizyka i 11 osobom w dyscyplinie astronomia zaś stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie astronomia 1 osobie.
- *działalność cywilizacyjna.* Pracownicy Wydziału aktywnie uczestniczą w corocznych spotkaniach naukowych dla mieszkańców regionu w ramach Festiwalu Nauki, targów pracy, Winobrania itp.; w ten zakres aktywności włączają się także studenci nowego kierunku. Pracownicy Wydziału uczestniczą 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 Wydziału, 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

Proponowany kierunek studiów 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 wprowadzenia nowego kierunku studiów 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 na studiach III stopnia (doktoranckich), które na wydziale są prowadzone w zakresie astronomii i fizyki. Rozwój kadry naukowej jest jednym ze strategicznych celów określonych przez uczelnię i istnienie proponowanego kierunku może się ku temu wnieść. 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). 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)
- UROBORUS S.L. w ramach konsorcjum realizującego projekt: Astronomy and Science Centre – Największy Publiczny Teleskop na Świecie.

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

Ogólne zasady zaliczenia przedmiotu i semestru zawarte są w Regulaminie studiów UZ przyjętym Uchwałą nr 88 Senatu UZ z dn. 19.04.2017 r.

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

Metody weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia 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 kształcenia.

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 przedstawianie prezentacji.

Ocena stopnia osiągnięcia efektów kształcenia 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 kształcenia 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 z dnia 1 września 2017 roku, Rozdział 8, paragrafy 61-65.

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 kształcenia

W – kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) – kategoria kompetencji społecznych

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

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów ASTRONOMIA. Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów ASTRONOMIA absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia 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 terminologię używaną w astronomii i rozumie jej źródła oraz zastosowania w obrębie pokrewnych dyscyplin naukowych	P6S_WG-O1
K_W03	zna podstawowe twierdzenia i prawa z poznanych działów fizyki i astronomii	P6S_WG-O1
K_W04	zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	P6S_WG-O1
K_W05	ma podstawową 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 elementarną wiedzę na temat budowy i zasad działania instrumentów obserwacyjnych używanych w astronomii	P6S_WG-O1
K_W07	zna podstawy 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 technik obliczeniowych używanych w astronomii i rozumie ich ograniczenia	P6S_WG-01 P6S_UW-03
K_W09	zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń numerycznych w astronomii	P6S_WG-01 P6S-UW-03
K_W10	zna język angielski na poziomie średnio-zaawansowanym (B2)	P6S_UK-04.3
K_W11	ma elementarną wiedzę o bezpieczeństwie i higienie pracy	P6S_WK-02.2
	UMIEJĘTNOŚCI	
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-WK-02.1 P6S_UW-03 P6S_UO-05.1
K_U03	posiada elementarne umiejętności badawcze pozwalające na projektowanie i konstruowanie prostych badań fizycznych i astronomicznych	P6S_UW-03 P6S_UO-05.1 P6S-UU-06
K_U04	potrafi wykonać podstawowe 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 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	P6S-WK-02.1 P6S_UK-04.1 P6S_KK-07.1
K_U10	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku rodzimym i obcym) i nowoczesnych technologii	P6S_UU-06 P6S_Kk-07.2

	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia	P6S_KK-07.1 P6S_KK-07.2
K_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_UU-06 P6S_KK-07.1 PS6_KK-07.2
K_K03	potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P6S-KK0-4.2 P6S_UO-05.1 P6S-UO-05.2 P6S-KK-07.2
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P^S-KK-04.2 P6S_KO-08.1, P6S-KO-08.2, P6S-KO-08.3, P6S-KR-09,
K_K05	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć astronomii	P6S_KO-08.1 P6S-KO-08.2
K_K06	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	P6S_UK-04.3
K_K07	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień astronomicznych	P6S_KR-09

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-O1	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_U02, K_U09.
	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_W01, K_W11
	P6S_WK-O2.3	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	
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, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	K_W08, K_W09, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08
	P6S_UK-O4.1	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	K_U09 K_K02,

P6S_UK-O4.2	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	K_K04
P6S_UK-O4.3	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_W10, K_K06
P6S_UO-O5.1	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	K_U02, K_U03, K_U04, K_K03
P6S_UO-O5.2	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	K_K03
P6S_UU-O6	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	K_U03, K_U04, K_U10, K_K02
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_U10, K_K01, K_K02 K_K03
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, K_K05
P6S_KO-O8.3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K04
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_K07

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)	147 (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)	12
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	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	330	24
Moduł astronomia/radioas.	W,Ć,L	240	21
Moduł Informatyczny	W,Ć,L	270	19
Razem:		1845	147

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	240	21
Moduł radioastronomia*	W,Ć,L	240	21
Moduł ogólny	W,Ć,L	225	13
Moduł licencjacki	C,L,S	120	20
Razem:		585	54

Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS.

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 przyjętym Uchwałą nr 88 Senatu UZ z dn. 19.04.2017 r.

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

Metody weryfikacji i oceny stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia 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 kształcenia. 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 kształcenia 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 kształcenia 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 z dnia 1 września 2017 roku, Rozdział 8, paragrafy 61-65.

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 wykładu	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Język obcy I		ZO	II	2			30
2	Przedmiot humanistyczny: Kultura języka	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		ZO	V	2			30
8	Przedmiot społeczny: Ochrona własności intelektualnej/ bezpieczeństwo pracy i ergonomia	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 975 h, 81 ECTS)

Moduł ten obejmuje 975 godzin zajęć, za które student może uzyskać łącznie 81 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 285 h, 20 ECTS)

Moduł ten obejmuje 285 godzin zajęć, za które student może uzyskać łącznie 20 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, pozna 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 wykładu	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L
1	Pracownia komputerowa I - Technologie informacyjne		ZO	II	3			45
2	Podstawy programowania	ZO	ZO	I	5			60
3	Komputerowe gromadzenie i przetwarzanie danych		ZO	II	2			30
4	Algorytmy i struktury danych	E	ZO	III	4	30		30
5	Obliczenia naukowe i metody numeryczne		ZO	V	5		75	
Razem ECTS: 19		Razem godzin: 270				30	75	165

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

4. Moduł Astronomiczny (obowiązkowy 330 h, 25 ECTS)

Moduł ten obejmuje 330 godzin zajęć, za które student może uzyskać łącznie 25 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 ten jest obowiązkowy dla wszystkich studentów.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładu	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	Wstęp do mechaniki nieba i System Słoneczny	E	ZO	III	5	30	30	
5	Fizyka gwiazd i materii rozproszonej	E	ZO	V	4	30	30	
6	Systemy gwiazd i struktura Wszechświata	E	ZO	VI	3	30	30	
Razem ECTS: 24			Razem godzin: 330			180	150	

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

5. Moduł: Astronomia optyczna (wybieralny, 240 h, 21 ECTS)

Moduł wybieralny, obejmuje 240 godzin zajęć, za które student może uzyskać 21 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	Pracownia podstaw astronomii optycznej		ZO	IV	4			45
2	Metody obserwacji i analiza danych w astronomii optycznej	ZO	ZO	IV	5	30	30	
3	Pracownia zaawansowanej analizy danych optycznych		ZO	V	6			75
4	Wykład monograficzny	ZO		VI	4	30		
5	Wstęp do astrofizyki obiektów zwartych	E		VI	2	30		
Razem ECTS: 21			Razem godzin: 240			90	30	120

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

6. Moduł: Radioastronomia (wybieralny, 240h, 21 ECTS)

Moduł wybieralny, obejmuje 240 godzin zajęć, za które student może uzyskać 21 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	Pracownia podstaw radioastronomii		ZO	IV	4			45
2	Metody obserwacji i analiza danych w radioastronomii	ZO	ZO	IV	5	30	30	
3	Pracownia zaawansowanej analizy danych radiowych		ZO	V	6			75
4	Wykład monograficzny	ZO		VI	4	30		
5	Astrofizyka pulsarów	E		VI	2	30		
Razem ECTS: 21			Razem godzin: 240			90	30	120

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

7. Moduł Licencjacki (wybieralny, 120h, 20 ECTS)

Moduł ten obejmuje 120 godzin zajęć plus napisanie pracy licencjackiej, za które student może zdobyć 20 punktów ECTS. Wybieralność tego modułu dotyczy wyboru tematu pracy licencjackiej. W skład tego modułu wchodzi zajęcia seminaryjne, na których studenci przygotowują będą wybrane zagadnienia z zakresu astrofizyki, opracowywać je i dyskutować w grupie, a następnie wygłaszać w postaci seminarium. Zajęcia na pracowni licencjackiej dotyczyć będą technicznej i praktycznej strony przygotowania pracy licencjackiej, i innych publikacji naukowych w ogólności. W skład tego modułu wchodzi także sama praca licencjacka, przy czym punkty ECTS są w tym wypadku przyznawane za wkład pracy włożony w jej stworzenie w tym także interakcję z promotorem pracy.

Lp.	Nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia wykładu	Forma zaliczenia ćwiczeń/laboratorium	Semestr	ECTS	Liczba godzin		
						W	Ć	L

1	Seminarium licencjackie I		ZO	V	4		45	
2	Pracownia licencjacka		ZO	VI	6			45
3	Seminarium licencjackie II		ZO	VI	4		30	
4	Praca licencjacka	E		VI	6			
Razem ECTS: 20			Razem godzin: 120			0	75	45

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.