

Program studiów**Część A) programu studiów*****Efekty uczenia się**

Wydział realizujący kształcenie:		Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:		astronomia
Poziom studiów		studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7
Profil studiów:		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscyplina: astronomia (100%) Dyscyplina wiodąca: astronomia
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	posiada pogłębioną wiedzę z obszarów fizyki ściśle powiązanych z astronomią	
K_W02	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki i metod matematycznych, konieczną do rozwiązywania problemów w wybranym obszarze astrofizyki	
K_W03	zna procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach, galaktykach, ośrodku międzygwiazdowym i międzygalaktycznym, posiada pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i ewolucji układów planetarnych, gwiazd, galaktyk, wszechświata	
K_W04	posiada wiedzę o najczęściej stosowanych w obserwacjach astronomicznych technikach cyfrowych, sposobach otrzymywania obrazów cyfrowych i ich obróbce	
K_W05	zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności	
K_W06	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	
K_W07	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej	
K_W08	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu poznanych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do numerycznego modelowania obiektów astrofizycznych, rozpoznaje i twórczo analizuje (jakościowo i ilościowo) struktury widmowe promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych	
K_U02	potrafi samodzielnie zaplanować, przeprowadzić i opracować przy pomocy standardowych pakietów numerycznych obserwacje astronomiczne	
K_U03	ma umiejętność krytycznego porównania danych z modelu z danymi obserwacyjnymi oraz stawiania i testowania hipotez co do ich niezgodności	
K_U04	ma świadomość związku współczesnych badań wszechświata z rozwojem fizyki na poziomie fundamentalnym	
K_U05	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej, przede wszystkim w języku angielskim	
K_U06	posiada umiejętność przeprowadzenia krytycznej dyskusji, zarówno w formie pisemnej jak i ustnej oraz prezentacji multimedialnej	

K_U07	zna język angielski w stopniu niezbędnym do czytania ze zrozumieniem tekstów naukowych, technicznych, instrukcji, opisów sprzętu i oprogramowania, oraz zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
K_U08	rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je planować w odniesieniu do siebie jak i innych
K_U09	potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi dotrzymywać terminów
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
K_K02	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplaciat, fałszowanie danych)
K_K03	zapoznał się z nauką i pracą w zespole aktywnych pracowników badawczych, miał dostęp do specjalistycznej aparatury
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
K_K05	potrafi popularyzować zagadnienia astronomiczne i fizyczne
K_K06	potrafi formułować opinie na temat współczesnych zagadnień astronomicznych, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć astronomii

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Wydział prowadzący studia:		Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej		
Kierunek na którym są prowadzone studia:		astronomia		
Poziom studiów:		studia drugiego stopnia		
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7		
Profil studiów:		ogólnoakademicki		
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscyplina: astronomia (100%) Dyscyplina wiodąca: astronomia		
Forma studiów:		stacjonarne		
Liczba semestrów:		4		
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		120		
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:		ok. 1210 ¹		
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:		magister		
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:		Nowoczesne i efektywne kształcenie, oparte na aktualnej wiedzy i wynikające z prowadzonej na Uniwersytecie działalności naukowej (Strategia Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu 2021–2026)		
Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się*				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 59 ECTS)	Budowa i ewolucja gwiazd	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. posiada pogłębioną wiedzę z obszarów fizyki ściśle powiązanych z astronomią 2. posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki i metod matematycznych, konieczną do rozwiązywania problemów w wybranym obszarze astrofizyki 3. zna procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach, galaktykach, ośrodku	• Metody dydaktyczne podające: Wykład konwencjonalny, • Metody dydaktyczne poszukujące: Klasyczna metoda problemowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Dyskusja, ćwiczenia	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w
	Fizyka atmosfer gwiazdowych			
	Mechanika nieba			
	Pracownia astrofizyki optycznej			
	Spektroskopia materii międzygwiazdowej			
	Astrofizyka wysokich energii			
	Budowa i ewolucja galaktyk			
	Teoria względności			
	Fizyka układów planetarnych			
	Pracownia astrofizyki radiowej			

¹ W zależności od wyboru przedmiotów

	Astronomia pozagalaktyczna	międzygwiazdowym i międzygalaktycznym, posiada pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i ewolucji układów planetarnych, gwiazd, galaktyk, wszechświata 4. posiada wiedzę o najczęściej stosowanych w obserwacjach astronomicznych technikach cyfrowych, sposobach otrzymywania obrazów cyfrowych i ich obróbce 5. zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do numerycznego modelowania obiektów astrofizycznych, rozpoznaje i twórczo analizuje (jakościowo i ilościowo) struktury widmowe promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych 2. potrafi samodzielnie zaplanować, przeprowadzić i opracować przy pomocy standardowych pakietów numerycznych obserwacje astronomiczne 3. ma umiejętność krytycznego porównania danych z modelu z danymi obserwacyjnymi oraz stawiania i testowania hipotez co do ich niezgodności 4. ma świadomość związku współczesnych badań wszechświata z rozwojem fizyki na poziomie fundamentalnym 5. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej, przede wszystkim w języku angielskim 6. posiada umiejętność przeprowadzenia krytycznej dyskusji, zarówno w formie pisemnej jak i ustnej oraz prezentacji		laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Astrochemia			
	Gwiazdy zmienne			
	Konwersatorium popularyzacji astronomii			
	Kosmologia			

		multimedialnej Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 2. rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplagiat, fałszowanie danych) 3. zapoznał się z nauką i pracą w zespole aktywnych pracowników badawczych, miał dostęp do specjalistycznej aparatury 4. potrafi popularyzować zagadnienia astronomiczne i fizyczne		
Przedmioty z astronomii (do wyboru wymagane 6 ECTS)	Pracownie astrofizyki teoretycznej 1,2,3	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do numerycznego modelowania obiektów astrofizycznych, rozpoznaje i twórczo analizuje (jakościowo i ilościowo) struktury widmowe promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 2. zapoznał się z nauką i pracą w zespole aktywnych pracowników badawczych,	• Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy • Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).

		miął dostęp do specjalistycznej aparatury		
Wykład monograficzny do wyboru (wymagane 6 ECTS)	Wykład monograficzny (lista ogłaszana corocznie)	W zależności od wyboru przedmiotu		Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu na podstawie wyników egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Przedmioty z fizyki (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. posiada pogłębioną wiedzę z obszarów fizyki ściśle powiązanych z astronomią 2. zna procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach, galaktykach, ośrodku międzygwiazdowym i międzygalaktycznym, posiada pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i ewolucji układów planetarnych, gwiazd, galaktyk, wszechświata Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. ma świadomość związku współczesnych badań wszechświata z rozwojem fizyki na poziomie fundamentalnym Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	• Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych lub	Teoria niezawodności Innowacje Przedsiębiorczość Organizacja i finansowanie badań	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; wie	• Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy • Metoda dydaktyczna poszukująca:	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów

humanistycznych (do wyboru, wymagane 5 ECTS)	naukowych	jak korzystać z zasobów informacji patentowej 2. zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu poznanych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi dotrzymywać terminów 2. rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je planować w odniesieniu do siebie jak i innych Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy 2. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	gielda pomysłów,	jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Przedmiot ogólnouniwersytecki			
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 3 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych 2	Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. zna język angielski w stopniu niezbędnym do czytania ze zrozumieniem tekstów naukowych, technicznych, instrukcji, opisów sprzętu i oprogramowania, oraz zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.	Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się: - ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - - śródssemesterne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień - śródssemesterne kolokwia prace pisemne - wypowiedzi ustne - Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

Praca dyplomowa (obowiązkowe wymagane 26 ECTS, w tym 22 do wyboru)	Proseminarium magisterskie (w jęz. angielskim)	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. ma umiejętność krytycznego porównania danych z modelu z danymi obserwacyjnymi oraz stawiania i testowania hipotez co do ich niezgodności 2. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej, przede wszystkim w języku angielskim 3. potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi dotrzymywać terminów Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 2. rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplagiat, fałszowanie danych)	Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.	Zaliczenie seminarium magisterskiego na podstawie przedstawionego referatu. Zaliczenie pracowni magisterskiej na podstawie postępów w formułowaniu pracy dyplomowej zakończonych jej złożeniem. Zaliczenie pracy magisterskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.
	Pracownia magisterska cz.1 i 2			
	Seminarium magisterskie			
	Praca magisterska			
Praktyki**				
Wymiar praktyk	brak			

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	astronomia	120	100

--

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)****				Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów*****/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne *****
			astronomia	Przedmioty z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych	językoznawstwo				
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 59 ECTS)	Budowa i ewolucja gwiazd	5	5					2,5	5
	Fizyka atmosfer gwiazdowych	5	5					2,5	5
	Mechanika nieba	5	5					2,5	5

	Pracownia astrofizyki optycznej	3	3				2	3
	Spektroskopia materii międzygwiazdowej	3	3				1,5	3
	Astrofizyka wysokich energii	5	5				2,5	5
	Budowa i ewolucja galaktyk	5	5				2,5	5
	Teoria względności	5	5				2,5	5
	Fizyka układów planetarnych	5	5				2,5	5
	Pracownia astrofizyki radiowej	3	3				2	3
	Astronomia pozagalaktyczna	3	3				1,5	3
	Astrochemia	3	3				1,5	3
	Gwiazdy zmienne	3	3				1,5	3
	Konwersatorium popularyzacji astronomii	3	3				2	0
	Kosmologia	3	3				1,5	3
Przedmioty z astronomii (do wyboru, wymagane 6 ECTS)	Pracownie astrofizyki teoretycznej:		6			6	4	6
	Pracownia astrofizyki teoretycznej 1	3						
	Pracownia astrofizyki teoretycznej 2	3						
	Pracownia astrofizyki teoretycznej 3	3						
Wykłady monograficzne (do wyboru, wymagane 6 ECTS)	Z listy ogłaszanej corocznie	6	6			6	3	6
Przedmioty z fizyki (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	15	15			15	8	0
Przedmioty dotyczące nauk społecznych lub humanistycznych (do wyboru, wymagane 5 ECTS)	Teoria niezawodności	1		5		5	3	0
	Innowacje	2						
	Przedsiębiorczość	1						
	Organizacja i finansowanie badań naukowych	2						
	Przedmioty ogólnouniwersyteckie	2						

Język obcy (obowiązkowy, wymagane 3 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych 2	3			3			2	1
Praca dyplomowa (obowiązkowe, wymagane 26 ECTS, w tym do wyboru 22 ECTS)	Proseminarium magisterskie (w jęz. angielskim)	2	2					1	2
	Seminarium magisterskie	2	2					1	2
	Pracownia magisterska cz.1 i 2	2	2				2	2	2
	Praca magisterska	20	20				20	8	20
Razem wymagane punktów		120	112	5	3		54	63	95
Udział procentowy			93,3%	4,2%	2,5%		45%	52,5%	79,2%
Udział dyscypliny wiodącej									

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2023/2024.

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Wydział prowadzący studia:		Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej		
Kierunek na którym są prowadzone studia:		astronomia (spec. nauczanie fizyki)		
Poziom studiów:		studia drugiego stopnia		
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7		
Profil studiów:		ogólnoakademicki		
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscyplina: astronomia (100 %) Dyscyplina wiodąca: astronomia		
Forma studiów:		stacjonarne		
Liczba semestrów:		4		
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:		120		
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:		ok. 1210 ²		
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:		magister		
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:		Nowoczesne i efektywne kształcenie, oparte na aktualnej wiedzy i wynikające z prowadzonej na Uniwersytecie działalności naukowej (Strategia rozwoju Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 2019–2025)		
Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się*				
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 59 ECTS)	Budowa i ewolucja gwiazd	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. posiada pogłębioną wiedzę z obszarów fizyki ściśle powiązanych z astronomią 2. posiada pogłębioną wiedzę w zakresie	• Metody dydaktyczne podające: Wykład konwencjonalny, • Metody dydaktyczne poszukujące: Klasyczna metoda problemowa, Metoda laboratoryjna,	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w
	Fizyka atmosfer gwiazdowych			
	Mechanika nieba			
	Pracownia astrofizyki optycznej			
	Spektroskopia materii			

² W zależności od wyboru przedmiotów

	międzygwiazdowej	zaawansowanej matematyki i metod matematycznych, konieczną do rozwiązywania problemów w wybranym obszarze astrofizyki - zna procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach, galaktykach, ośrodku międzygwiazdowym i międzygalaktycznym, posiada pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i ewolucji układów planetarnych, gwiazd, galaktyk, wszechświata - posiada wiedzę o najczęściej stosowanych w obserwacjach astronomicznych technikach cyfrowych, sposobach otrzymywania obrazów cyfrowych i ich obróbce - zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności Efekty uczenia się - umiejętności Student: - potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do numerycznego modelowania obiektów astrofizycznych, rozpoznaje i twórczo analizuje (jakościowo i ilościowo) struktury widmowe promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych - potrafi samodzielnie zaplanować, przeprowadzić i opracować przy pomocy standardowych pakietów numerycznych obserwacje astronomiczne - ma umiejętność krytycznego porównania danych z modelu z danymi obserwacyjnymi oraz stawiania i	Metoda projektu, Dyskusja, ćwiczenia	standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Astrofizyka wysokich energii			
	Budowa i ewolucja galaktyk			
	Teoria względności			
	Fizyka układów planetarnych			
	Pracownia astrofizyki radiowej			
	Astronomia pozagalaktyczna			
	Astrochemia			
	Gwiazdy zmienne			
	Konwersatorium popularyzacji astronomii			
	Kosmologia			

		testowania hipotez co do ich niezgodności 4. ma świadomość związku współczesnych badań wszechświata z rozwojem fizyki na poziomie fundamentalnym 5. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej, przede wszystkim w języku angielskim 6. posiada umiejętność przeprowadzenia krytycznej dyskusji, zarówno w formie pisemnej jak i ustnej oraz prezentacji multimedialnej Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 2. rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplaciat, fałszowanie danych) 3. zapoznał się z nauką i pracą w zespole aktywnych pracowników badawczych, miał dostęp do specjalistycznej aparatury 4. potrafi popularyzować zagadnienia astronomiczne i fizyczne		
Wykład monograficzny do wyboru (wymagane 3 ECTS)	Wykład monograficzny (lista ogłaszana corocznie)	W zależności od wyboru przedmiotu		Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w

				standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu na podstawie wyników egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Przedmioty z astronomii (do wyboru wymagane 3 ECTS)	Pracownie astrofizyki teoretycznej 1,2,3	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej tematyki	• Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy • Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
		Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do numerycznego modelowania obiektów astrofizycznych, rozpoznaje i twórczo analizuje (jakościowo i ilościowo) struktury widmowe promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 2. zapoznał się z nauką i pracą w zespole aktywnych pracowników badawczych, miał dostęp do specjalistycznej aparatury		
Przedmioty z fizyki (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. posiada pogłębioną wiedzę z obszarów fizyki ściśle powiązanych z astronomią	• Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów

		2. zna procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach, galaktykach, ośrodku międzygwiazdowym i międzygalaktycznym, posiada pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i ewolucji układów planetarnych, gwiazd, galaktyk, wszechświata Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. ma świadomość związku współczesnych badań wszechświata z rozwojem fizyki na poziomie fundamentalnym Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu		jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych lub humanistycznych (do wyboru, wymagane 2 ECTS)	Teoria niezawodności	Efekty uczenia się - wiedza Student: 1. zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej 2. zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu poznanych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi dotrzymywać terminów 2. rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je planować w odniesieniu do siebie jak i innych	• Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy • Metoda dydaktyczna poszukująca: gielda pomysłów,	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza,
	Innowacje			
	Przedsiębiorczość			
	Organizacja i finansowanie badań naukowych			
	Przedmiot ogólnouniwersytecki			

		Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: 1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy 2. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu		umiejętności, kompetencje).
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 3 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych 2	Efekty uczenia się - umiejętności Student: 1. zna język angielski w stopniu niezbędnym do czytania ze zrozumieniem tekstów naukowych, technicznych, instrukcji, opisów sprzętu i oprogramowania, oraz zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.	Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się: - ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - śródsesemestralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień - śródsesemestralne kolokwia prace pisemne -wypowiedzi ustne - Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Blok zajęć pedagogicznych 2 (wymagane 9 ECTS)	Pedagogika Dydaktyka fizyki 2 Pracownia dydaktyki fizyki 2 Praktyka metodyczna w szkole 2	Efekty uczenia się określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.	- Metody dydaktyczne podające: - pogadanka - wykład konwersatoryjny - wykład problemowy - Metody dydaktyczne poszukujące: - seminaryjna, - giełda pomysłów	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu na podstawie

			- laboratoryjna	wyników egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje). Zaliczenia praktyki metodycznej dokonuje się w oparciu o raport z praktyk potwierdzony przez jednostkę oświatową oraz opinię opiekuna praktyk
Praca dyplomowa (wymagane 26 ECTS, w tym 22 do wyboru)	Proseminarium magisterskie (w jęz. angielskim)	Efekty uczenia się - wiedza Student: - zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności Efekty uczenia się - umiejętności Student: - ma umiejętność krytycznego porównania danych z modelu z danymi obserwacyjnymi oraz stawiania i testowania hipotez co do ich niezgodności - potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej, przede wszystkim w języku angielskim - potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy, potrafi dotrzymywać terminów Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student: - zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z	Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.	Zaliczenie seminarium magisterskiego na podstawie przedstawionego referatu. Zaliczenie pracowni magisterskiej na podstawie postępów w formułowaniu pracy dyplomowej zakończonych jej złożeniem. Zaliczenie pracy magisterskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.
	Pracownia magisterska cz.1 i 2			
	Seminarium magisterskie			
	Praca magisterska			

		2. samodzielnym rozwiązaniem problemu rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplagiat, fałszowanie danych)		
Praktyki**				
Wymiar praktyk	Praktyka metodyczna 2 (w szkole) 60 godz.			
Forma odbywania praktyk	Praktyka metodyczna 2 odbywana w szkole pod okiem doświadczonego nauczyciela.			
Zasady odbywania praktyk	Student odbywa praktykę metodyczną w wybranej szkole ponadpodstawowej pod okiem doświadczonego nauczyciela we wrześniu na przełomie I i II roku studiów (60 godz.). W czasie prowadzonej praktyki w szkole student zobowiązany jest prowadzić dziennik praktyk, a na zakończenie wykazać się opinią opiekuna praktyk.			

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS			
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:			
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	astronomia	120	100

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)****				Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów*****/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne
			astronomia	dyscypliny z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych	językoznawstwo				
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 59 ECTS)	Budowa i ewolucja gwiazd	5	5					2,5	5
	Fizyka atmosfer gwiazdowych	5	5					2,5	5
	Mechanika nieba	5	5					2,5	5
	Pracownia astrofizyki optycznej	3	3					2	3
	Spektroskopia materii międzygwiazdowej	3	3					1,5	3
	Astrofizyka wysokich energii	5	5					2,5	5
	Budowa i ewolucja galaktyk	5	5					2,5	5

	Teoria względności	5	5					2,5	5
	Fizyka układów planetarnych	5	5					2,5	5
	Pracownia astrofizyki radiowej	3	3					2	3
	Astronomia pozagalaktyczna	3	3					1,5	3
	Astrochemia	3	3					1,5	3
	Gwiazdy zmienne	3	3					1,5	3
	Konwersatorium popularyzacji astronomii	3	3					2	0
	Kosmologia	3	3					1,5	3
Przedmioty z astronomii (do wyboru, wymagane 3 ECTS)	Pracownie astrofizyki teoretycznej:		3				3	1,5	3
	Pracownia astrofizyki teoretycznej 1	3							
	Pracownia astrofizyki teoretycznej 2	3							
	Pracownia astrofizyki teoretycznej 3	3							
Wykłady monograficzne (do wyboru, wymagane 3 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	3	3				3	1,5	3
Przedmioty z fizyki (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	15	15				15	8	0
Przedmioty dotyczące nauk społecznych lub humanistycznych (do wyboru, wymagane 2 ECTS)	Teoria niezawodności	1		2			2	1	0
	Innowacje	2							
	Przedsiębiorczość	1							
	Organizacja i finansowanie badań naukowych	2							
	Przedmioty ogólnouniwersyteckie	2							
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 3 ECTS)	Język angielski dla nauk ścisłych 2	3			3			2	1

Blok zajęć pedagogicznych 2 (wymagane 9 ECTS)**	Dydaktyka fizyki 2	3	6	3			9	3	0
	Pracownia dydaktyki fizyki 2	2							
	Pedagogika	2							
	Praktyka metodyczna 2	2							
Praca dyplomowa (obowiązkowe, wymagane 26 ECTS, w tym do wyboru 22 ECTS)	Proseminarium magisterskie (w jęz. angielskim)	2	2					1	2
	Seminarium magisterskie	2	2					1	2
	Pracownia magisterska cz.1 i 2	2	2				2	2	2
	Praca magisterska	20	20				20	8	20
Razem wymagane punktów		120	112	5	3		54	60	89
Udział procentowy			93,3%	4,2%	2,5%		45%	50%	74,2%
Udział dyscypliny wiodącej									

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

**Do ukończenia studiów przygotowujących do wykonywania zawodu nauczyciela i uzyskania uprawnień do nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej wymagane jest zaliczenie Bloku zajęć pedagogicznych 1 i 2 oraz Praktyki zawodowej w szkole w łącznym wymiarze 120 godz. Jeśli blok zajęć pedagogicznych 1 lub część praktyki zawodowej w szkole nie zostały zrealizowane na studiach pierwszego stopnia, wymagane jest ich uzupełnienie.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2023/2024.