

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:	Dyscypliny: 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. 1210¹

¹ W zależności od wyboru przedmiotów

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: <ol style="list-style-type: none"> 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 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 kolokwium, 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).
	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			
	Astronomia pozagalaktyczna			
	Astrochemia			
	Gwiazdy zmienne			
	Konwersatorium popularyzacji astronomii			
Kosmologia				

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 multimedialnej

Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:

Student:

1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii

		<p>ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplgiat, 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 12 ECTS)	Pracownie astrofizyki teoretycznej 1,2,3	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności <p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do numerycznego modelowania obiektów astrofizycznych, rozpoznaje i twórczo analizuje (jakościowo i ilościowo) struktury widmowe promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 	<ul style="list-style-type: none"> • Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy • Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu 	<p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwium, 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).</p>
	Wykłady monograficzne z listy ogłaszanej corocznie			

		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	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ma świadomość związku współczesnych badań wszechświata z rozwojem fizyki na poziomie fundamentalnym <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 humanistycznych (do wyboru, wymagane 5 ECTS)	Teoria niezawodności Innowacje Przedsiębiorczość Organizacja i finansowanie badań naukowych Przedmiot ogólnouniwersytecki	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy • Metoda dydaktyczna poszukująca: giełda 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

		<p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 		<p>laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>
<p>Język obcy (obowiązkowy, wymagane 3 ECTS)</p>	<p>Język angielski dla nauk ścisłych 2</p>	<p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	<p>Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.</p>	<p>Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - śródsesemtralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień - śródsesemtralne 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: <ol style="list-style-type: none"> zapoznał się z bieżącym rozwojem i aktualnymi kierunkami badań astrofizycznych, a w szczególności w obrębie obranej specjalności Efekty uczenia się - umiejętności Student: <ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplgiat, 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 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 12 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 (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			100%						

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2019/20.

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej w dniu 17 kwietnia 2019 r.

/-/ Prof. dr hab. Włodzimierz Jaskólski

Dziekan Wydziału Fizyki, Astronomii
i Informatyki Stosowanej