

## Część B) programu studiów

## Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

<b>Wydział prowadzący studia:</b>	<b>Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</b>
<b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b>	<b>astronomia</b>
<b>Poziom studiów:</b>	<b>Studia pierwszego stopnia</b>
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b>	<b>Poziom 6</b>
<b>Profil studiów:</b>	<b>ogólnoakademicki</b>
<b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>	<b>Dyscyplina: astronomia (100%)</b> <b>Dyscyplina wiodąca: astronomia</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>stacjonarne</b>
<b>Liczba semestrów:</b>	<b>6</b>
<b>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>	<b>180</b>
<b>Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:</b>	
<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:</b>	<b>licencjat</b>
<b>Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:</b>	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
<b>Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 109 ECTS)</b>	Wprowadzenie do studiowania	<b>Efekty kształcenia - wiedza</b> Student: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. posiada zaawansowaną wiedzę o koncepcjach, zasadach i teoriach fizyki, a także ich historycznym rozwoju, znaczeniu dla postępu nauk przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości</li> <li>2. zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego oraz podstawy algebry, w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych</li> <li>3. zna podstawowe metody teoretyczne w zastosowaniu do fizyki klasycznej oraz zna podstawy metod obliczeniowych</li> <li>4. zna jednostki układu SI, zna jednostki stosowane w astronomii; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych oraz obserwacji astronomicznych</li> <li>5. zna podstawowe prawa fizyki klasycznej i kwantowej, posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi</li> <li>6. zna prawa rządzące zjawiskami astronomicznymi, zna budowę i ewolucję poszczególnych składowych wszechświata na rozmaitych skalach, od układu</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metody dydaktyczne podające:</b> Wykład konwencjonalny,</li> <li>• <b>Metody dydaktyczne poszukujące:</b> <b>Klasyczna metoda problemowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Dyskusja, ćwiczenia</b></li> </ul>	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).
	Astronomia ogólna			
	Analiza matematyczna 1			
	Analiza matematyczna 2			
	Algebra 1			
	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa			
	Fizyka ogólna 1 - mechanika			
	Fizyka ogólna 2 - elektryczność i magnetyzm			
	Fizyka ogólna 3 - fizyka falowa i optyka			
	Fizyka ogólna 4 - fizyka materii			
	Pracownia fizyczna 1 cz.1			
	Astronomia klasyczna			
	Podstawy programowania 1			
	Podstawy programowania 2			
	Fizyka kwantowa 1			
	Metody numeryczne I			
	Astronomia obserwacyjna 1			
	Astronomia obserwacyjna 2			
	Astrofizyka 1			
	Astrofizyka 2			
Komputerowa pracownia astronomiczna				
Metody matematyczne astronomii				
Mechanika klasyczna				

		<p>planetarnego, poprzez gwiazdy, galaktyki, po skalę kosmologiczną</p> <ol style="list-style-type: none"><li>7. rozumie rolę eksperymentu fizycznego, metod teoretycznych oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych</li><li>8. ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</li><li>9. zna podstawowe techniki obserwacji astronomicznych</li></ol> <p><b>Efekty kształcenia - umiejętności</b> Student:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. potrafi w sposób zrozumiały, używając formalizmu matematycznego, przedstawiać prawa fizyki klasycznej i kwantowej</li><li>2. potrafi posługiwać się aparatem matematycznym i metodami numerycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych, posiada umiejętność ilościowego szacowania i ma świadomość przybliżeń w opisie rzeczywistości</li><li>3. posiada umiejętności wykonywania pomiarów oraz opracowania wyników prostych eksperymentów fizycznych z zakresu fizyki klasycznej; potrafi szacować niepewności dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich</li><li>4. orientuje się w położeniach i ruchach ciał na sferze niebieskiej, posiada umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia prostej obserwacji astronomicznej</li></ol>		
--	--	---	--	--

		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy</li> <li>6. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej i popularno-naukowej, przede wszystkim w języku angielskim</li> <li>7. potrafi opracować, opisać i zreferować wyniki eksperymentu fizycznego, obserwacji astronomicznej, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych</li> <li>8. potrafi posługiwać się terminologią astronomiczną, potrafi wypowiadać się na temat aktualnych badań astronomicznych</li> <li>9. potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu astronomii, potrafi formułować opinie na temat współczesnych zagadnień fizycznych i astronomicznych,</li> </ol> <p><b>Efekty kształcenia – kompetencje społeczne:</b> Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości</li> <li>2. rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób</li> <li>3. rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć astronomii</li> </ol>		
<p><b>Przedmioty z astronomii (do wyboru,</b></p>	<p>Współczesne instrumenty i techniki obserwacyjne</p> <p>Współczesne zagadnienia astrofizyki teoretycznej</p>	<p><b>Efekty kształcenia - wiedza</b> Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. zna prawa rządzące zjawiskami astronomicznymi, zna budowę i</li> </ol>	<p>• <b>Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy</b></p>	<p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów</p>

wymagane 12 ECTS)	Pracownie astrofizyczne 1, 2, 3	<p>ewolucję poszczególnych składowych wszechświata na rozmaitych skalach, od układu planetarnego, poprzez gwiazdy, galaktyki, po skalę kosmologiczną</p> <p>2. ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p><b>Efekty kształcenia - umiejętności</b> Student:</p> <p>1. potrafi opracować, opisać i zreferować wyniki eksperymentu fizycznego, obserwacji astronomicznej, symulacji komputerowych lub obliczeń teoretycznych</p> <p><b>Efekty kształcenia – kompetencje społeczne:</b> Student:</p> <p>1. zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu</b></li> </ul>	<p>jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwiów, 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>
<b>Przedmioty z fizyki (do wyboru, wymagane 30 ECTS)</b>	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	<p><b>Efekty kształcenia - wiedza</b> Student:</p> <p>1. zna podstawowe prawa fizyki klasycznej i kwantowej, posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rodzajach podstawowych oddziaływań między nimi</p> <p>2. ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p><b>Efekty kształcenia - umiejętności</b> Student:</p> <p>1. potrafi opracować, opisać i zreferować wyniki eksperymentu fizycznego, obserwacji astronomicznej, symulacji</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metody dydaktyczne podające: opis, wykład konwencjonalny, wykład problemowy</b></li> <li>• <b>Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu</b></li> </ul>	

		komputerowych lub obliczeń teoretycznych		
<b>Przedmioty dotyczące nauk społecznych (do wyboru, wymagane 7 ECTS)</b>	Ochrona praw autorskich	<b>Efekty kształcenia – kompetencje społeczne:</b> Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy i uznaje fundamentalne znaczenie wiedzy dla ludzkości		
	Podstawy przedsiębiorczości	<b>Efekty kształcenia - wiedza</b> Student: 1. ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną 2. zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej 3. zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu poznanych dziedzin nauki dyscyplin naukowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metoda dydaktyczna podająca:</b> wykład konwersatoryjny, wykład problemowy</li> <li>• <b>Metoda dydaktyczna poszukująca:</b> gielda pomysłów,</li> </ul>	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).
	Przedmiot ogólnouniwersytecki	<b>Efekty kształcenia - umiejętności</b> Student: 1. rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je samodzielnie planować i realizować 2. umie planować i realizować pracę indywidualną i w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania		
		<b>Efekty kształcenia – kompetencje społeczne:</b> Student: 1. zna ograniczenia własnej wiedzy 2. ma świadomość aspektów prawnych oraz		

		<p>etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplagiat, fałszowanie danych)</p> <p>3. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p>		
<p><b>Język obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)</b></p>	<p>Język angielski dla nauk ścisłych</p>	<p><b>Efekty kształcenia - umiejętności</b> Student:</p> <p>1. ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego</p>	<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"> <li>- ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) -</li> <li>- śródsesemestralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień</li> <li>- śródsesemestralne kolokwia prace pisemne</li> <li>- wypowiedzi ustne</li> <li>- Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego</li> </ul>
<p><b>Przedmioty dotyczące BHP</b></p>	<p>BHP</p>	<p><b>Efekty kształcenia - wiedza</b> Student:</p> <p>1. zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy</p>		
<p><b>Praca dyplomowa (obowiązkowe, wymagane 15 ECTS, w tym do wyboru 11 ECTS)</b></p>	<p>Proseminarium licencjackie</p> <p>Seminarium licencjackie</p> <p>Pracownia licencjacka</p> <p>Praca licencjacka</p>	<p><b>Efekty kształcenia - wiedza</b> Student:</p> <p>1. ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną</p> <p><b>Efekty kształcenia - umiejętności</b></p>	<p>Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.</p>	<p>Zaliczenie pracy magisterskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje</p>

		<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej i popularno-naukowej, przede wszystkim w języku angielskim</li> <li>2. umie planować i realizować pracę indywidualną i w zespole oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania</li> </ol> <p><b>Efekty kształcenia – kompetencje społeczne:</b>  <b>Student:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób</li> <li>2. ma świadomość aspektów prawnych oraz etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat, autoplgiat, fałszowanie danych)</li> </ol>		egzamin magisterski.
<b>Praktyki**</b>				
<b>Wymiar praktyk</b>	brak			

<b>Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>			
	<b>Dyscyplina naukowa lub artystyczna</b>	<b>Punkty ECTS</b>	
		<b>liczba</b>	<b>%</b>
<b>1.</b>	<b>astronomia</b>	<b>180 (??)</b>	<b>100</b>



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	ekonomia i finanse	językoznawstwo	inne			
<b>Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 109 ECTS)</b>	Wprowadzenie do studiowania	1				1	0,5	0	
	Astronomia ogólna	3	3				1,5	1,5	
	Analiza matematyczna 1	6	6				3	3	
	Analiza matematyczna 2	5	5				2,5	2,5	
	Algebra 1	5	5				2,5	2,5	

Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	4	4					2	2
Fizyka ogólna 1 - mechanika	6	6					3	3
Fizyka ogólna 2 - elektryczność i magnetyzm	6	6					3	3
Fizyka ogólna 3 - fizyka falowa i optyka	6	6					3	3
Fizyka ogólna 4 - fizyka materii	6	6					3	3
Pracownia fizyczna 1 cz.1	5	5					2,5	2,5
Astronomia klasyczna	5	5					2,5	3
Podstawy programowania 1	2	2					1	0
Podstawy programowania 2	1	1					1	0
Fizyka kwantowa 1	9	9					4	4
Metody numeryczne I	6	6					3	3
Astronomia obserwacyjna 1	7	7					4	7
Astronomia obserwacyjna 2	7	7					4	7
Astrofizyka 1	4	4					2	4
Astrofizyka 2	4	4					2	4
Komputerowa pracownia astronomiczna	1	1					1	1
Metody matematyczne astronomii	4	4					2	4
Mechanika klasyczna	6	6					3	3

<b>Przedmioty z astronomii (do wyboru, wymagane 12 ECTS)</b>	<b>Uzupełniające przedmioty z astronomii:</b>		<b>6</b>				<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
	Współczesne instrumenty i techniki obserwacyjne	<b>6</b>							
	Współczesne zagadnienia astrofizyki teoretycznej	<b>6</b>							
	<b>Pracownie astrofizyczne:</b>		<b>6</b>				<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
	Pracownia astrofizyczna 1	<b>3</b>							
	Pracownia astrofizyczna 2	<b>3</b>							
	Pracownia astrofizyczna 3	<b>3</b>							
<b>Przedmioty z fizyki (do wyboru, wymagane 30 ECTS)</b>	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	<b>30</b>	<b>30</b>				<b>30</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych (do wyboru za 4 ECTS, wymagane 7 ECTS)</b>	Ochrona praw autorskich	<b>1</b>		<b>1</b>				<b>1</b>	<b>0</b>
	Podstawy przedsiębiorczości	<b>2</b>		<b>2</b>				<b>1</b>	<b>0</b>
	Przedmiot ogólnouniwersytecki	<b>4</b>				<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Język obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)</b>	Język angielski dla nauk ścisłych	<b>7</b>			<b>7</b>			<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Przedmioty dotyczące BHP</b>	BHP	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Praca dyplomowa (wymagane 15 ECTS, w tym do wyboru 11 ECTS)</b>	Proseminarium licencjackie	<b>2</b>	<b>2</b>					<b>1</b>	<b>2</b>
	Seminarium licencjackie	<b>2</b>	<b>2</b>					<b>1</b>	<b>2</b>
	Pracownia licencjacka	<b>1</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	Praca licencjacka	<b>10</b>	<b>10</b>				<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Razem wymagane punktów</b>		<b>180</b>	<b>165</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>57</b>	<b>95</b>	<b>93</b>
<b>Udział procentowy</b>			<b>91,7%</b>	<b>1,7%</b>	<b>3,8%</b>	<b>2,8%</b>	<b>31,7%</b>	<b>52,8%</b>	<b>51,7%</b>
<b>Udział dyscypliny wiodącej</b>			<b>100%</b>						

\* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

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

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej w dniu 16 stycznia 2019 r.

.....

*Podpis Dziekana*