

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Kosmologia / Cosmology
2.	Dyscyplina astronomia
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Instytut Astronomiczny, Wydział Fizyki i Astronomii. Uniwersytet Wrocławski
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-AS-S2-E4-KOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub do wyboru</i> ) obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) astronomia
8.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i> ) II stopień
9.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) 2
10.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin: wykład (30 godz.), konwersatorium (30 godzin) Metody kształcenia/nauczania: wykład informacyjny, ćwiczenia przedmiotowe.
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Andrzej Pigulski, prof. dr hab.
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza o wielkoskalowej strukturze Wszechświata i galaktykach. Umiejętność wykorzystania podstawowych metod analizy matematycznej w celu rozwiązywania problemów rachunkowych związanych z treścią wykładu.
14.	Cele przedmiotu Zapoznanie ze współczesnym stanem obserwacji, które służą do testowania modeli kosmologicznych. Zapoznanie z koncepcją budowy modeli kosmologicznych oraz ich testowaniem.

	<p>Zapoznanie z podstawowymi koncepcjami związanymi ze współczesnym rozumieniem ewolucji Wszechświata, w szczególności wczesnego Wszechświata, m.in. teorią Wielkiego Wybuchu i inflacją.</p> <p>Pokazanie ograniczeń obserwacyjnych związanych z badaniem wczesnego Wszechświata.</p> <p>Zapoznanie z uwarunkowaniami prowadzącymi do ustalenia składu pierwotnej materii we Wszechświecie.</p> <p>Zapoznanie z metodami wyznaczania parametrów kosmologicznych.</p>	
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Treści programowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podstawowe obserwacje kosmologiczne: ucieczka galaktyk, rozkład przestrzenny galaktyk, mikrofalowe promieniowanie tła.</li> <li>- Rodzaje odległości w kosmologii, zależności i sposoby wyznaczania.</li> <li>- Równania pola Einsteina.</li> <li>- Metryka Robertsona-Walkera, równania Friedmanna.</li> <li>- Rozwiązania równań Friedmanna dla różnych przypadków.</li> <li>- Modele kosmologiczne i ich testowanie.</li> <li>- Ery dominacji i scenariusze ewolucji Wszechświata.</li> <li>- Ewolucja wczesnego Wszechświata, Wielki Wybuch.</li> <li>- Inflacja.</li> <li>- Pierwotna nukleosynteza.</li> <li>- Obserwacje anizotropii mikrofalowego promieniowania tła, oscylacji barionowych i odległych supernowych.</li> <li>- Metody wyznaczania parametrów kosmologicznych, w tym stałej Hubble'a, parametru opóźnienia i parametrów gęstości.</li> <li>- Stan badań nad ciemną materią i ciemną energią.</li> <li>- Niestandardowe modele kosmologiczne.</li> </ul>	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p>Zna podstawowe obserwacje, które są używane w kosmologii do testowania modeli kosmologicznych.</p> <p>Zna podstawowe równania kosmologii, potrafi rozwiązywać je dla wybranych przypadków i przedyskutować otrzymane rozwiązania.</p> <p>Zna najważniejsze zjawiska zachodzące we wczesnym Wszechświecie, potrafi ustawić je w ciągu chronologicznym i przedstawić obecne możliwości ich obserwacyjnego testowania.</p> <p>Zna skład pierwotnej materii i potrafi wyjaśnić dlaczego taki został ustalony.</p> <p>Potrafi wymienić i przedyskutować metody wyznaczania parametrów kosmologicznych.</p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: np.: A2_W01*, A2_U05, A2_K03</p> <p>A2_W02, A2_W07, A2_U03</p> <p>A2_W03, A2_W07</p> <p>A2_W05, A2_W06, A2_U02, A2_K01</p> <p>A2_W11</p> <p>A2_W12, A2_U02</p>
17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frank H. Shu - Galaktyki, gwiazdy, życie, cz. III, Prószyński i S-ka 2003.</li> <li>2. Leszek M. Sokołowski - Elementy kosmologii, ZamKor 2005.</li> </ol>	

	<p>3. Andrew Liddle - Wprowadzenie do kosmologii współczesnej, Prószyński i S-ka 2000.</p> <p>4. M.H. Jones, R.A. Lambourne (ed.) - An introduction to galaxies and cosmology, Cambridge University Press 2004.</p> <p>5. P. Coles, F. Lucchin - Cosmology. The origin and evolution of cosmic structure, 2nd ed., John Wiley &amp; Sons, 2002.</p> <p>6. M. Roos - Introduction to cosmology, 3rd ed., John Wiley &amp; Sons, 2003.</p>	
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:          wykład: egzamin ustny oceniający znajomość treści wykładu oraz umiejętność rozwiązywania problemów rachunkowych związanych z treścią wykładu          konwersatorium: zaliczenie na podstawie pozytywnych wyników sprawdzianów pisemnych, umiejętności rozwiązywania w trakcie zajęć problemów rachunkowych związanych z treścią wykładu oraz pisemne sprawozdania z rozwiązania trudniejszych zadań problemowych.</p>	
19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:          np.          - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,          - egzamin (pisemny lub ustny).</p>	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: - konwersatorium: - laboratorium: - inne:	30 30
	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	30 30
	łącznie liczba godzin	120
	Liczba punktów ECTS	5