

Wydział Filozofii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II

rok akademicki 2012/2013

Kierunek

Przyrodznawstwo i Filozofia Przyrody

stopień pierwszy

studia stacjonarne

Karta przedmiotu Kosmologia Przyrodnicza				
Forma zajęć:	wykład + ćwiczenia			
Wymiar godzinowy*	semestr zimowy	30+30	semestr letni	30+30
*Jeśli zajęcia prowadzone są np. w formie wykładu i ćwiczeń, należy podać wymiar godzinowy odrębnie dla każdej formy zajęć				
ECTS	semestr zimowy	3	semestr letni	3
Język przedmiotu	polski			
Forma zaliczenia*	semestr zimowy	Zbo + Z	semestr letni	E + Z
*Jeśli zajęcia prowadzone są np. w formie wykładu i ćwiczeń, należy podać formę zaliczenia odrębnie dla każdego typu zajęć				
CEL PRZEDMIOTU				
1.	Omówienie podstaw kosmologii przyrodniczej, zarówno jej bazy matematycznej jak również kwestii teoretycznych, które mają istotne znaczenie dla kształtowania obrazu świata skali makro.			
2.	Wskazanie na pewne pochodne filozoficzne problematyki kosmologicznej tj. filozoficzne aspekty osobliwości początkowej, czy początek świata w kosmologii kwantowej.			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI				
1.	Opanowanie podstawowych technik matematycznych, które będą podstawą uczenia się bardziej zaawansowanego materiału niezbędnego do uprawiania kosmologii na akademickim poziomie.			
2.	Zdolność logicznego myślenia, analityczny umysł, rozumienie sposobu uprawiania nauk przyrodniczych.			
EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU				Odniesienie do kierunkowego efektu kształcenia
W kategorii wiedzy				
1.	Student zna techniki matematyczne niezbędne w uprawianiu kosmologii i stosuje je do opisu struktury i ewolucji Wszechświata			K_W02, K_W03
2.	Student jest zorientowany w podstawach empirycznych kosmologii tj. ucieczka galaktyk, promieniowanie tła, a także panuje nad terminologią charakterystyczną dla przedmiotu - czasoprzestrzeń, krzywizna, metryka, itd.			K_W01, K_W02
W kategorii umiejętności				
1.	Student posiada umiejętność komplementarnego ujęcia zjawisk zachodzących we Wszechświecie, a wiedzę o nich potrafi integrować z innymi obszarami nauki współczesnej, np. fizyką cząstek elementarnych.			K_U09
2.	Student potrafi argumentować na rzecz konkretnych rozstrzygnięć we współczesnej kosmologii, a także polemizować z przedstawicielami innych interpretacji.			K_U14

W kategorii kompetencji społecznych		
1.	Student dokonuje analizy sytuacji problemowej, potrafi ją rozwiązać	K_K04
TREŚCI PROGRAMOWE (OPIS TREŚCI ZAJĘĆ)		
<p>Wykład: Treści programowe skupiać się będą na trzech działach kosmologii współczesnej:</p> <p>1. Kosmologia obserwacyjna, która ma na celu zdobycie informacji o rozkładzie i ruchach materii w największej skali: ucieczka galaktyk (ekspansja Wszechświata) – prawo Hubble'a, zasada kosmologiczna (jednorodność i izotropowość przestrzeni Wszechświata), kosmiczne promieniowanie tła.</p> <p>2. Kosmologia teoretyczna zajmująca się problematyką konstruowania modeli kosmologicznych, które charakteryzują ewolucję czasową Wszechświata (zmianę czynnika skali względem czasu): teoretyczne podstawy kosmologii – elementy Ogólnej Teorii Względności (równania pola grawitacyjnego Einsteina), geometria Wszechświata: metryka Robertsona – Walkera, relatywistyczne modele Wszechświata – modele Friedmana – Lemaitre'a; zagadnienie osobliwości początkowej, model Wielkiego Wybuchu, model ΛCDM (lambda–cold–dark–matter), model Stanu Stacjonarnego.</p> <p>3. Testowanie modeli kosmologicznych – ma na celu wyselekcjonowanie z dopuszczonych przez teorię modeli tych, które są najbardziej zgodne z obserwacją: parametry obserwacyjne: ekspansji, gęstości, hamowania, stała kosmologiczna, wiek Wszechświata, pierwotna nukleosynteza – pochodzenie lekkich pierwiastków.</p> <p>W wykładzie wskaże się ponadto na trudności kosmologii standardowej takie, jak problem płaskości, horyzontu i próby ich rozwiązania na gruncie kosmologii inflacyjnej.</p> <p>Ćwiczenia: Przedmiotem ćwiczeń będzie omówienie preliminariów matematycznych Ogólnej Teorii Względności z obszaru takich dziedzin jak geometria różniczkowa, topologia różniczkowa, rachunek wektorów i tensorów. Następnie przećwiczone zostaną szczegółowe aplikacje aparatu matematycznego do konstruowania równań Einsteina i analizy konkretnych zagadnień kosmologicznych. W szczególności podjęte zostaną następujące zagadnienia:</p> <p>1. matematyka w zakrzywionej czasoprzestrzeni: pojęcie różnistości, metryki, algebra tensorów w zakrzywionej przestrzeni – pojęcie tensora, przesunięcie równoległe, pochodna kowariantna, współczynniki koneksji, równanie geodetyki, pojęcie krzywizny – tensor metryczny, tensor krzywizny Riemanna, tożsamość Bianchiego.</p> <p>2. Tensor energii – pędu dla cieczy doskonałej: równania Einsteina – generowanie krzywizny przez masę i energię, geometryczne implikacje jednorodności i izotropowości - współporuszający się układ współrzędnych we wszechświecie,</p> <p>3. Kosmologia Friedmanna zamkniętego Wszechświata, równanie stanu, równanie cieczy, równanie na przyśpieszenie,</p> <p>4. Testy eksperymentalne: testowanie podstaw relatywistyki, testy na zasadę równoważności; eksperymenty w układzie słonecznym – ugięcie światła, ruch peryhelionowy.</p>		
METODY DYDAKTYCZNE*		
<p>Wykład: wykład, z elementami dialogu ze studentami.</p> <p>Ćwiczenia: metody dialogowe, rozwiązywanie zadań</p>		
*Jeśli zajęcia prowadzone są np. w formie wykładu i ćwiczeń, należy opisać metody odrębnie dla każdej formy zajęć		
SPOSOBY OCENY STUDENTA*		
Wykład:		
1.	Egzamin ustny na koniec letniego semestru z treści zajęć - 100 %	
Ćwiczenia:		
1.	Znajomość lektur wskazanych przez prowadzącego	
2.	Obecność na zajęciach, aktywność na zajęciach i odrabianie zadań domowych wskazanych przez prowadzącego	
3.	Zaliczenie kolokwium	
* Powinien się tu znaleźć dokładny opis metod oceny pracy studenta, w ramach danego przedmiotu. Do najbardziej popularnych form pomiaru/oceny pracy studenta należą np.: egzaminy ustne lub pisemne, eseje/ wypracowania, dysertacje, prace semestralne/ roczne/ dyplomowe, projekty i ćwiczenia praktyczne, ocenianie ciągłe.		

SPOSOBY OCENY STUDENTA - SZCZEGÓŁY*				
Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	student nie panuje nad aparatem matematycznym i nie zna podstawowych poglądów dotyczących struktury i ewolucji Wszechświata	student zna elementarną wiedzę kosmologiczną bez umiejętności jej analitycznego uzasadnienia	student ma opanowaną wiedzę kosmologiczną zarówno w znajomości aspektów empirycznych, teoretycznych, jak i pochodnych filozoficznych problematyki kosmologicznej	student sprawnie posługuje się zaawansowanym aparatem matematycznym; w oparciu o wiedzę kosmologiczną formułuje problemy i jest zorientowany co do możliwych kierunków ich rozwiązania
Umiejętności	student nie rozumie na czym polega sposób argumentowania i rozwiązywania problemów w naukach przyrodniczych	student formułuje odpowiedzi na elementarne pytania bez umiejętności rozwinięcia ich w bardziej dojrzałą wypowiedź	student poprawnie formułuje odpowiedzi nie ograniczając się jedynie do ich zreferowania, ale również uzasadnienia	student dysponuje zrozumieniem wiedzy na takim poziomie, który umożliwia mu umiejętność samodzielnej analizy rzeczywistości materialnej
Kompetencje społeczne	studenta nie stać na formułowanie własnych tez a tym samym merytoryczny dialog ze społecznością kosmologów	student jedynie w sposób odtwórczy operuje wiedzą i ogranicza się do biernej obecności w środowisku kosmologów	student zdolny jest sformułować sensowną ocenę kondycji współczesnej kosmologii i umie dyskutować zwłaszcza z przedstawicielami opozycyjnych stanowisk	student bierze aktywny udział w funkcjonowaniu środowiska kosmologicznego, kreując jego obraz przez udział w konferencjach, zjazdach i przygotowywanych publikacjach
* Proszę opisać stopień realizacji zakładanych efektów kształcenia dla przedmiotu, np.: Student nie posiada podstawowej wiedzy na temat..., ma uporządkowaną wiedzę w zakresie..., nie potrafi tworzyć własnych narzędzi pracy..., potrafi sformułować problem i wskazać jego rozwiązanie..., nie angażuje się w proces nauki..., ma świadomość potrzeby podnoszenia swoich kompetencji...;				
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności*	
godziny kontaktowe z nauczycielem			120	
przygotowanie się do zajęć			20	
lektury			15	
przygotowanie do egzaminu			25	
SUMA GODZIN:			180	
* Średni nakład pracy studenta waha się od 1500 do 1800 godzin w roku akademickim, co oznacza, że 1 ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta.				
SUMARYCZNA LICZBA ECTS DLA PRZEDMIOTU:			6	
BIBLIOGRAFIA PODSTAWOWA				
podręczniki do wyboru				
1.	A. Liddle, Wprowadzenie do kosmologii współczesnej, tłum., E. Łokos, B. Bieniok, Warszawa 2000.			
2.	J. Hartle, Grawitacja, tłum. P. Amserdamski, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010.			
3.	L. Sokołowski, Elementy analizy tensorowej, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010.			

BIBLIOGRAFIA UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Ch. Misner, K. Thorne, J. Wheeler, Gravitation, San Francisco 1973.
2.	B. Schutz, Wstęp do Ogólnej Teorii Względności, tłum. W. Kopczyński, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
3.	S. Weinberg, Gravitation and Cosmology, Chichester 1972.

Lublin, 18. 06. 2012

miejsce, data

ks. dr Jacek Golbiak

podpis osoby odpowiedzialnej za przygotowanie karty przedmiotu