

## Sylabus przedmiotu

Przedmiot:	<b>Wstęp do kosmologii</b>
Kierunek:	Fizyka, I stopień [6 sem], stacjonarny, praktyczny, rozpoczęty w: 2013
Specjalność:	fizyka teoretyczna i astrofizyka
Rok/Semestr:	III/6
Liczba godzin:	30,0
Nauczyciel:	<b>Matyjasek Jerzy, dr hab.</b>
Forma zajęć:	wykład
Rodzaj zaliczenia:	egzamin
Punkty ECTS:	3,0
Godzinowe ekwiwalenty punktów ECTS (łącznie liczba godzin w semestrze):	0 Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia realizowane w formie konsultacji 30,0 Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia realizowane w formie zajęć dydaktycznych 0 Przygotowanie się studenta do zajęć dydaktycznych 0 Przygotowanie się studenta do zaliczeń i/lub egzaminów 0 Studiowanie przez studenta literatury przedmiotu
Poziom trudności:	średnio zaawansowany
Wstępne wymagania:	Wykład astronomii, wykład matematycznych metod fizyki, wykład geometrycznych metod fizyki.
Metody dydaktyczne:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyczna metoda problemowa</li> <li>• z użyciem komputera</li> </ul>
Zakres tematów:	<p>1.Elementy geometrii różniczkowej.</p> <p>1.1 Rozmaitości różniczkowalne.</p> <p>1.2 Pola tensorowe. Koneksja.</p> <p>1.3 Pochodna kowariantna.</p> <p>1.4 Ważne tensory: tensor metryczny, tensor Riemanna, Tensor Ricciego, skalar krzywizny, tensor Einsteina.</p> <p>1.5 Własności tensora Riemanna</p> <p>1.6 Zakrzywione czasoprzestrzenie.</p> <p>2.Równania Einsteina.</p> <p>2.0 Zasada równoważności</p> <p>2.1 Wyprowadzenie wariacyjne równań Einsteina-Hilberta</p> <p>2.2 Podejście Einsteina</p> <p>2.3 Klasyczne rozwiązania</p> <p>2.3 Obserwacyjne testy OTW</p> <p>3.Pomiary odległości we Wszechświecie: paralaksa trygonometryczna, Cefeidy, gwiazdy typu RR-Lutni, relacja Faber-Jacksona, relacja Tully'ego-Fishera. Supernowe typu Ia. Prawo Hubble'a.</p> <p>4.Miejsce Układu Słonecznego we Wszechświecie. Nasze Galaktyka. Lokalna Grupa Galaktyk. Wielkoskalowa struktura Wszechświata.</p> <p>5 . Klasyfikacja Galaktyk. Kametron Hubble'a. Nowe systemy klasyfikacji. Krzywe rotacyjne. Ciemna materia.</p> <p>6.Czarna dziura w centrum naszej Galaktyki.</p> <p>7.Kosmologia. Zasada kopernikańska.</p> <p>7.1 Współporuszający się obserwatorzy</p> <p>Wektory Killinga. Pochodna Liego. Przestrzenie maksymalnie symetryczne (3D).</p> <p>8. Element liniowy Friedmanna-Robertsona-Walkera-Lemaitre. Przesunięcie ku czerwieni (parametr <math>z</math>), stała Hubble'a, parametr deceleracji.</p> <p>9. Równania Einsteina z hydrodynamicznym tensorem energii-pędu. Człon kosmologiczny. Jakościowa analiza równań Einsteina ze stałą kosmologiczną.</p> <p>10. Scenariusze ewolucji Wszechświata. Osobliwość początkowa. Czasoprzestrzeń de Sittera. Obserwacje Perlmuttera.</p> <p>11. Standardowy model ewolucji Wszechświata. Promieniowanie reliktowe. COBE. Formowanie się struktury we Wszechświecie. Trudności modelu standardowego.</p>
Forma oceniania:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin ustny</li> </ul>
Literatura:	<p>1. J. B. Hartle, Grawitacja (UW)</p> <p>2.Relativistic Cosmology(Hardcover)George F. R. Ellis,Roy Maartens, M. MacCallum</p> <p>3. A Kasiński, Gravitation and Cosmology.</p>