**Nazwa przedmiotu:**

Ewolucja Wszechświata

**Koordynator przedmiotu:**

dr Krystyna Wosińska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy fizyki

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Studenci zapoznają się z najnowszymi poglądami na budowę i ewolucję Wszechświata. Wykład daje ogólny pogląd na naturę Wszechświata, stwarzając okazję do refleksji na pograniczu fizyki i filozofii.

**Treści kształcenia:**

1. Dane obserwacyjne, ekspansja Wszechświata - prawo Hubble'a, hierarchia struktur Wszechświata, ciemna materia.
2. Modele Wszechświata, równanie Friedmana, geometria Wszechświata. Era Plancka, próby skwantowania grawitacji.
3. Początek Wszechświata a fizyka cząstek elementarnych, unifikacja oddziaływań, eksperymentalne poszukiwanie plazmy kwarkowo-gluonowej.
4. Wszechświat inflacyjny, problem horyzontu, problem płaskości Wszechświata.
5. Era hadronowa, era leptonowa, ery dominacji promieniowania i dominacji materii.
6. Nukleosynteza pierwotna.
7. Promieniowanie reliktowe, eksperyment WMAP, fluktuacje promieniowania.
8. Galaktyki - typy galaktyk i ich powstawanie, najstarsze obserwowane galaktyki.
9. Powstawanie gwiazd, produkcja energii w gwieździe - cykle proton-proton i CNO, model gwiazdy, diagram Hertzsprunga - Russella.</li>
10. Ewolucja gwiazd typu Słońca, białe karły.
11. Ewolucja gwiazd masywnych.
12. Wybuchy supernowych, powstawanie ciężkich pierwiastków, supernowe typu Ia.
13. Gwiazdy neutronowe - budowa i własności, pulsary, magnetary, hipotetyczne gwiazdy kwarkowe.
14. Czarne dziury - własności i powstawanie, siły pływowe, grawitacyjny redshift, parowanie Hawkinga, wirowanie czarnej dziury, obserwacje czarnych dziur, fale grawitacyjne - próby rejestracji.
15. Kwazary, dyski akrecyjne, czarna dziura w centrum Drogi Mlecznej, ewolucja Drogi Mlecznej, rola masywnych czarnych dziur w ewolucji galaktyk.</li>
16. Ewolucja Układu Słonecznego, typy planet, pochodzenie planet i innych ciał w Układzie Słonecznym, pas Kuipera, komety, obłok Oorta, poszukiwania planet pozasłonecznych.</li>

**Metody oceny:**

Test na zakończenie semestru + ewentualna poprawa w formie zaliczenia ustnego

**Egzamin:**

**Literatura:**

A. Liddle, Wprowadzenie do kosmologii współczesnej,
D. H. Perkins, Wstęp do fizyki wysokich energii, rozdz. 9 i 10,
F. Adams, G. Laughlin, Ewolucja Wszechświata,
J. Barrow, Początek Wszechświata,
D. Goldsmith, Największa pomyłka Einsteina,
K. Thorne, Czarne dziury i krzywizny czasu.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe