

Кафедра общей физики МФТИ
6-й семестр, 2018

Савров М.А., PhD

Введение в космологию

Курс по выбору знакомит с современными представлениями об эволюции Вселенной.

Приглашаются студенты 3-4 курсов (и не только). Лекции читаются по-английски.

Лекции читаются по понедельникам в 507а ГК, начало в 18:30. Первая лекция — 19 февраля.

Syllabus

Introduction to General Relativity. Equivalence principle. Local Lorentz frame. Newtonian limit. Gravitation as curvature of Minkowski space. Gravitational waves.

Expanding universe. Robertson-Walker metric. Hubble's law. The Friedmann equations.

Benchmark model of the Universe. Solution of the Friedmann equations. Horizons. Dark matter. Cosmological constant.

The Big Bang. The original singularity. Cosmic microwave background. Primordial nucleosynthesis.

Stellar evolution and the origin of elements. Development of original fluctuations. Red giants, brown dwarfs, white dwarfs, supernovae, and kilonovae.

Inflation. Flatness and horizon problem. Inflation epoch before the Big Bang.

Basics of relativistic quantum theory. Quantum particles and fields. Feynman diagrams. Running coupling constants.

Phase transitions in the early universe. Transition from baryons to quark-gluon plasma. Electro-weak transition. Baryogenesis and leptogenesis. Sakharov conditions. Grand Unification.

Black hole. Gravitational collapse. Event horizon. Schwarzschild geometry.

Quantum gravity (doesn't exist yet). Quantum fields in curved Minkowski space. Thermodynamics of Black Hole. Strings. String Landscape, Multiverse, and Anthropic

Principle.

Литература

1. S.Weinberg, *Cosmology*, Cambridge University Press. 2008
2. А.Лайтман, В.Пресс, Р.Прайс, С.Тюкольски, Сборник задач по теории относительности и гравитации, Мир, 1979
3. Д.С.Горбунов, В.А.Рубаков, Введение в теорию ранней Вселенной: Теория горячего Большого взрыва, Издательство ЛКИ, 2008
4. Д.С.Горбунов, В.А.Рубаков, Введение в теорию ранней Вселенной: Космологические возмущения. Инфляционная теория, Издательство КРАСАНД, 2010
5. В.С.Бескин, Гравитация и астрофизика, М.:ФИЗМАТЛИТ, 2009
6. Окунь Л.Б., Лептоны и кварки, Наука, 1990 (есть в электронной библиотеке физтеха)
7. L.Susskind, J.Lindsey, *An Introduction to BH, Information, and the String Theory Revolution*, World Scientific Publishing, 2005 (есть в электронной библиотеке физтеха)
8. Particle Data Group, *Up-to-date Reviews on Modern Topics of Fundamental Physics*, <http://pdg.lbl.gov>