

Описание дисциплины “Экстремальные процессы во Вселенной”

Экстремальные процессы во Вселенной

Лекторы: д.ф.-м.н., профессор ФФ МГУ Липунов Владимир Михайлович (кафедра астрофизики астрономического отделения физического факультета МГУ);
к.ф.-м.н., снс ГАИШ МГУ Горбовской Е.С.

Код курса:	
Статус:	специальный
Аудитория:	
Семестр:	10,11,12,13
Трудоёмкость:	
Лекций:	32 часа
Семинаров:	
Практ. занятий:	
Отчётность:	Экзамен
Начальные компетенции:	М-ПК-1, М-ПК-6
Приобретаемые компетенции:	М-ПК-3, М-ПК-4

Аннотация курса

В лекционном курсе содержатся сведения об астрофизических источниках высоких энергий, находящихся в нестационарном состоянии: источниках гамма-всплесков, гравитационно-волновых импульсов, регистрируемых LIGO/VIRGO, и др., а также о современных методах их регистрации, локализации и исследования (в том числе – об особенностях исследования областей локализации таких источников в оптическом диапазоне на Глобальной сети телескопов-роботов МАСТЕР МГУ), даются основы гравитационно-волновой астрономии.

Образовательные технологии

Лекции читаются с использованием современных (мультимедийных) возможностей и традиционных методов.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП

Курс является продолжением курсов “теоретической астрофизики” и “астрофизики нейтронных звезд и черных дыр”, “Роботизированные обсерватории и взрывные процессы в Метагалактике” читаемых проф. Липуновым В.М.

Дисциплины и практики, для которых освоение данного курса необходимо как предшествующего

Научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа.

Основные учебные пособия, обеспечивающие курс

1. "Астрофизика нейтронных звезд", Москва, Наука, 1987. Липунов В.М.
2. "От Большого взрыва до Великого молчания Вселенной" Москва, АСТ, 2018 Липунов В.М.

Основные учебно-методические работы, обеспечивающие курс

1. "Сборник задач по астрофизике", Москва, Наука, 128 с., 1986 Липунов В.М., Д.Я.Мартынов

Основные научные статьи, обеспечивающие курс

1. V.P. Abbott, R. et al. ApJ, 848L, 12A (2017)
2. Lipunov et al. ApJ, 850L, 1L (2017)
3. V. M.Lipunov, et al. MNRAS, 455, 712L (2016)
4. G. J.Fishman, C. A.Meegan, , R. B.Wilson et al. ApJS, 92, 229F (1994)
5. Lipunov et al., Advances in Astronomy (2010), Article ID 349171, doi:10.1155/2010/349171
6. Gorbovskoy et al., Advances in Astronomy, Volume 2010 (2010), Article ID 917584, doi:10.1155/2010/917584
7. E.Troja, V. M.Lipunov, C. G.Mundell, Butler, N. R. и др. Nature, 247, 425 (2017)
8. S. Barthelmy, P. Butterworth, T. Cline et al. Astrophysics and

- Space Science , 231, 235 (1995)
9. C.Meegan, G.Lichti, P. N.Bhat et al 2009 ApJ 702 791
 10. W.Atwood, et al. 2009, ApJ, 697, 1071
 - 11 N. Gehrels, AIPC, 727, 637G (2004)
 12. R. L Aptekar, D. D.Frederiks,; S. V.Golenetskii, et al. SSRv, 71, 265A (2015)
 13. Matsuoka M., Kawasaki K., S.Ueno et al 2009 PASJ 61 999
 14. A.von Kienlin, V.Beckmann, A. Rau et al 2003 A&A 411 L299
 15. B.P. Abbott, R. Abbott, T.D. Abbott et al. ApJ, 848L, 12A (2017)
 16. C. W.Akerlof, et al., , AIPC 307, 663, (1994)
 17. C. Akerlof, R.Balsano, S.Barthelmy, 1999Natur.398..400A
 18. M.G. Aartsen et al. A&A, 607, 115I (2017)
 19. V.M.Lipunov Physics-Uspekhi 59(9), 918 (2016)
 20. V. Sadovnichy, M. Panasyuk, S.Svertilov, V.Lipunov, и др. ApJ, 861, 48S (2018)
 - 21.Kornilov, V. G. 2011, AstL, 37, 40

Контроль успеваемости

Промежуточная аттестация проводится на 8 неделе в форме коллоквиума с оценкой. Критерии формирования оценки – уровень знаний пройденной части курса.

Текущая аттестация проводится еженедельно. Критерии формирования оценки – посещаемость занятий, активность студентов на лекциях, уровень подготовки к семинарам.

Программа курса по неделям освоения

1. Введение: Экстремальные процессы во Вселенной. Эволюция звезд различных масс.
2. Сверхновые звезды различных типов.
3. Новые звезды, Карликовые новые.
4. Слияние нейтронных звезд: источники гравитационно-волновых импульсов и электромагнитного излучения (гамма-всплески, Килоновая GW170817)
5. Слияние пар черная дыра-нейтронная звезда: источники гравитационно-волновых импульсов и электромагнитного излучения (гамма-всплески)
6. Слияние массивных O-Ne-Mg карликов: источники гравитационно-волновых импульсов и электромагнитного излучения.
- 7.Гравитационно-волновая астрономия. LIGO/Virgo. Коллаборация исследований в электромагнитном диапазоне. GW150914
8. Электромагнитная коллаборация поддержки: Swift, Fermi, Lomonosov, Chandra, PanSTARR, iPTF, MASTER, Swope и др.
9. Глобальная сеть телескопов-роботов МАСТЕР МГУ для исследований экстремальных процессов во Вселенной.
10. Многофункциональный астрономический комплекс в применении к многоканальным исследованиям экстремальных процессов во Вселенной.
11. Динамически интегрированная база данных в применении к многоканальным исследованиям экстремальных процессов во Вселенной. V404 Cyg.
- 12.Создание алертной системы оповещения, организация сокетной системы
13. Идентификация объектов на изображении (звезды, галактики, астероиды, метеоры, спутники, оптические транзиенты).
- 14.Методы оперативной обработки широкопольных изображений.
15. Организация базы данных изображений. Иерархия данных. Центральный сервер.

16. Исследование области локализации астрофизических нейтрино сверхвысоких энергий:
MACTEP, IceCube, ANTARES, BAKSAN