

# Описание дисциплины “Роботизированные обсерватории и взрывные процессы в Метагалактике”

## Роботизированные обсерватории и взрывные процессы в Метагалактике

Лекторы: д.ф.-м.н., профессор Липунов Владимир Михайлович и к.ф.-м.н., доц. Корнилов В.Г. (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
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 базовые знания по созданию принципиально нового астрономического оборудованию 21 века - роботизированных обсерваториях (в том числе – об особенностях Глобальной сети телескопов-роботов МАСТЕР МГУ), о современных телескопах и приемниках излучения, о принципах обработки изображений с ПЗС-камер, об устройстве современных баз данных изображений и характеристик объектов, а также о нестационарных процессах во Вселенной, исследовать которые стало возможным только с помощью телескопов-роботов. Дается введение в гравитационно-волновую астрономию.

### 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”, 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." Оптические наблюдения гамма-всплесков, открытие сверхновых 2005bv, 2005ee, 2006ak и поиск транзиентов на телескопе-роботе “МАСТЕР”, В. Липунов, В.Корнилов и др. Астрономический журнал, 2007, 84 (12), 1110–1134
2. “Master Robotic Net” Lipunov et al., Advances in Astronomy, V. (2010), Article ID 349171,doi:10.1155/2010/349171
3. “Transient Detections and Other Real-Time Data Processing from MASTER-VWF Wide-Field Cameras” Gorbovskey et al., Advances in Astronomy,(2010),917584,doi:10.1155/2010/917584

4 *Tip-tilt wavefront corrector for large-sized CCD cameras.* Kornilov V.G., Potanin S.A., Shugarov A.S. *Astronomy Letters*, vol. 32, Issue 9, p.641-648, 2006.

5 “The statistics of the photometric accuracy based on MASS data and the evaluation of high-altitude wind” Kornilov, V. G. 2011, *AstL*, 37, 40K

6. B.P. Abbott, R. et al. *ApJ*, 848L, 12A (2017)

7. Lipunov et al. *ApJ*, 850L, 1L (2017)

8. V. M.Lipunov, et al. *MNRAS*, 455, 712L (2016)

9. E.Troja, V. M.L ipunov, C. G.Mundell, Butler, N. R. и др. *Nature*, 247, 425 (2017)

## 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: Что такое роботизированная обсерватория? Глобальная сеть телескопов-роботов МАСТЕР МГУ
2. Нестационарные процессы в Метагалактике.
3. Исследование природы гамма-всплесков.
4. Сверхновые звезды и темная энергия.
5. Телескопы и камеры.
6. ПЗС и современная фотометрия .
7. Динамические системы в роботизированной обсерватории (протоколы, контроллеры).
8. Архитектура системных решений сети МАСТЕР.
9. Базы данных роботизированной обсерватории - принципы построения, запросы и их обработка.
10. Интернет и роботизированная обсерватория (алерты, оповещения, работа сокетов, центры сбора данных, формат данных и способы передачи, электронные публикации).
11. Получение и обработка изображений (методы и принципы экстракции, астрометрия, фотометрия).
12. Идентификация объектов на изображении (звезды, галактики, астероиды, метеоры, спутники, оптические транзиенты).
13. Анализ результатов наблюдений (поиск других оптических быстропеременных объектов)
14. Особенности фотометрии сверхновых звезд.
15. Гравитационно-волновая астрономия: коллаборация LIGO/Virgo , MASTER

## 16. Перспективы развития роботизированных обсерваторий.