

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**

**ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА астрофизики и звездной астрономии**

УТВЕРЖДАЮ

**_____ / /
«___» _____ 20 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Современные проблемы астрономии

Уровень высшего образования:
Специалитет

Специальность:

03.05.01 Астрономия

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

Общая специальность

Форма обучения:
Очная

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 03.05.01 «Астрономия», утвержденным приказом МГУ от 30.12.2020 г. № 1381.

Год (годы) приема на обучение_____

Авторы-составители:

1. Д.ф-м.н. академик профессор Черепашук Анатолий Михайлович, кафедра астрофизики и звездной астрономии физического факультета МГУ

Заведующий кафедрой

Д.ф-м.н., профессор, член-корр. РАН Постнов Константин Александрович, заведующий кафедрой астрофизики и звездной астрономии

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Курс посвящен описанию современных методов исследования и новейших достижений фундаментальной астрономии и астрофизики.

Дисциплина реализуется на 5 курсе в 10 семестре и является обязательной для освоения обучающимися.

Объем дисциплины составляет 2 з.е., в том числе 34 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 38 академических часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) – зачет в 10 семестре.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

(относится к базовой или вариативной части, является обязательной для освоения или дисциплиной по выбору, является факультативом)

Пример.

Дисциплина «Механика» входит в модуль «Общая физика» блока «Профессиональный» базовой части и является обязательной для освоения обучающимися.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Для освоения курса необходимо знание основных астрономических курсов: «Астрометрия», «Небесная механика», «Галактическая астрономия», «Общая астрофизика», «Практическая астрофизика», «Теоретическая астрофизика», «Строение и эволюция звезд».

(указать, если требуются, в следующей последовательности: входная компетенция или входные результаты обучения или перечень освоенных ранее дисциплин (модулей), практик)

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
		<p>Знать: основные современные научные достижения в профессиональной области, основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и в междисциплинарных областях; основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области астрофизики и фундаментальной астрономии.</p> <p>Уметь: проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи,</p>

		<p>выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке; использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области астрофизики и фундаментальной астрономии.</p> <p>Владеть/Иметь опыт: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях; разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области астрофизики и астрономии и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и решения практических задач.</p>
--	--	---

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе: 34 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 38 академических часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Контактная работа включает в себя:

занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся), и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);...

В конце данного пункта следует отметить, если дисциплина или часть ее реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

2	Всего (ак.ч.)	В том числе						Форма текущего контроля успеваемости, наименование	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы ¹				Всего			
		Занятия лекционного типа (лекции)	Семинары	Лабораторные занятия*	Практические занятия*	Самостоятельная работа обучающегося, академические часы			
Тема 1 Современные проблемы астрометрии.	4	2					2		
Тема 2 Интересные и полезные задачи небесной механики	4	2					2		
Тема 3 Космические исследования Солнца.	4	2					2		
Тема 4 Новые данные о Солнечной системе.	4	2					2		

¹Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий лекционного и(или) семинарского типа.

Тема 5 Космические программы освоения и исследования Луны.	4	2					2	
Тема 6 Инструменты и методы наблюдательной астрономии.	4	2					2	
Тема 7 Современные проблемы астрофизики.	16	8					8	
Тема 8 Открытия и загадки внегалактической астрономии.	8	4					4	
Тема 9 Современная гравиметрия.	4	2					2	
Тема 10 Радиоастрономия сегодня и завтра.	8	4					4	
Тема 11 Современная космология.	8	4					4	
Промежуточная аттестация <u>зачет</u> <u>(указывается форма проведения)</u>	4					4 ²		
Итого	72					38		

*Лабораторные занятия, практические занятия относятся к практической подготовке обучающихся.

²Часы на проведение промежуточной аттестации выделяются из часов самостоятельной работы обучающегося

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

6.1. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Промежуточная аттестация (экзамен)

Примеры вопросов:

1. Задачи Глобальной геодезической системы наблюдений (GGOS), методы и средства решения этих задач.
2. Основные результаты проекта GAIA
3. Способы теоретического моделирования темной материи.
4. Что такое "чирп-масса" и каким образом ее определяют по наблюдениям гравитационно-волнового сигнала от сливающихся двойных компактных звезд?
5. Почему только по наблюдениям амплитуды и формы ГВ-сигнала от сливающихся двойных компактных звезд можно определить расстояние до источника?
6. Какие факторы определяют чувствительность лазерных интерферометров для измерения гравитационных волн от астрофизических источников?
7. Методы наблюдения межзвёздных и околозвёздных молекул.
8. Характеристики молекулярного состава межзвёздного вещества: основные молекулы, типичные содержания, виды химических процессов в газовой фазе и на поверхностях пылинок.
9. Космическая пыль: наблюдаемые проявления и основные компоненты.
10. Какова оценка темпа быстрых радиовсплесков на всем небе в сутки?
11. Какие свойства выделяют быстрые радиовсплески среди прочих транзиентов, наблюдаемых в радиодиапазоне?
12. Прикладные применения методов радиоинтерферометрии и астрофизические "проблемы", ограничивающие их точность.
13. Перспективы развития радиоинтерферометрии на ближайшие десятилетия: научные задачи и методы их решения.
14. Перечислить проблемы Общей теории относительности
15. Солнечные пятна и их связь с магнитным полем. Цикл солнечной активности. Число Вольфа. Минимум Маундера. Реконструкция солнечной активности по радиоактивному изотопу углерода.
16. Какие вероятные следы падения комет наблюдаются на лунной поверхности?
17. Изложите алгоритм открытия нового небесного тела с помощью эфемерид.
18. Как нужно наблюдать, чтобы при той же точности наблюдений получить лучшую точность эфемерид?
19. Сколько в Солнечной системе известно планет, астероидов, комет, спутников планет?
20. Гравитационная дифференциация вещества в теле Луны под действием возмущающих приливных сил со стороны Земли.
21. Астероиды – кентавры и карликовые планеты в Солнечной системе.

В настоящем разделе приводятся:

- примеры типовых заданий и иных материалов с учетом указанных в таблице п.5 наименований форм текущего контроля успеваемости, например, образцы вопросов (заданий) устного опроса и домашних заданий, контрольных работ, коллоквиумов, темы докладов, рефератов и тп.;

- типовые вопросы, задания и т.п. для проведения промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена).

6.2. Шкала и критерии оценивания

(шкала и критерии оценивания могут быть типовыми для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП ВО)

7. Ресурсное обеспечение

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература.

1. Многоканальная астрономия (под ред. А.М. Черепашку), ДМК-Пресс, 2022 Емельянов Н.В. «Практическая небесная механика», <http://www.sai.msu.ru/neb/kaf/pcm/PCMcorrV.pdf>
2. Марков А.Е., Родионова Ж.Ф., Сурдин В.Г. «Путешествия к Луне», Физматлит, 2019
3. Засов А.В., Постнов К.А. «Общая астрофизика», ДМК-Пресс, 2022
4. Сильченко О.К. «Происхождение и эволюция галактик», Век-2, 2017, 224 с.

Дополнительная литература.

1. Бочкарев Н.Г. «Основы физики межзвездной среды», 2010, Москва, URSS
2. Попов С.Б., Постнов К.А., Пширков М.С. 2018, УФН №10
3. Конникова В.К., Лехт Е.Е., Силантьев Н.А. «Практическая радиоастрономия», изд-во МГУ, 2011
4. Райтце Д. «Первые детектирования гравитационных волн, излучаемых при слиянии двойных чёрных дыр», 2017, УФН, 187, 884
5. Шевченко В.В. «Утилизация привнесенного на Луну астероидного вещества – экономный путь к получению космических ресурсов высокой ценности», Космическая техника и технологии, 2018, №1, с. 5

- Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения _____ (приводится при необходимости)

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем _____ (приводится при необходимости)

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Поисковая система астрономической литературы <https://ui.adsabs.harvard.edu/classic-form>
- <https://www.skatelescope.org>
- <http://www.sai.msu.ru/neb/nss/>

- Описание материально-технической базы _____ (приводится при необходимости)

- **8. Язык преподавания:** русский (отдельно укажите, если дисциплина может быть реализована на иностранном языке)