

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет  
Кафедра общей физики и дидактики физики



П.А. Машаров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### АСТРОФИЗИКА, АСТРОНОМИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ АСТРОНОМИИ (АСТРОНОМИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ АСТРОНОМИИ)

Укрупненная группа направлений подготовки	03.00.00 Физика и астрономия
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Профиль подготовки	Физика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Астрофизика, астрономия и методика обучения астрономии (Астрономия и методика преподавания астрономии)» для обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: Физика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 891 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:  
доцент  
к.т.н., доцент



Б. И. Бешевли

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики.

Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой



А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического  
факультета  
28.03.2024 г.



С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.

Протокол от 27.03.2024 г. № 2.

Председатель



В. Н. Котенко

Руководители основной профессиональной  
образовательной программы:  
кандидат физико-математических наук



А. В. Безус

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной: «Математический анализ». «Общая и экспериментальная физика». «Теоретическая физика». «Естественнонаучная картина мира».
- 1.2. Дисциплины и курсовые работы, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: дисциплин профессионального и естественнонаучного циклов, при написании выпускной квалификационной работы. Производственная практика, преддипломная практика.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	03.03.02 Физика
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.13.1 Астрофизика, астрономия и методика обучения астрономии (Астрономия и методика преподавания астрономии)
Часть образовательной программы	Базовая часть (дисциплины по выбору)
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	8	20	10		42	72	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование представлений о нашей Солнечной системе, включая планету Земля, основных законах небесной механики. Рассмотрение вопросов возникновения Солнечной системы и экзопланет. Формирование естественнонаучного мировоззрения.

Усвоение студентами теоретических основ и практических навыков использования методов исследования для проведения профессиональной деятельности в области преподавания физики и астрономии.

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

<b>Компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Результаты обучения</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	УК-1.1.1. Знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи Умеет сравнивать возможные варианты решения, оценивать их преимущества и недостатки, формулирует собственную позицию в рамках поставленной задачи Умеет оценивать результаты решения поставленной задачи УК-1.1.2. Знает основы теорий, которые составляют ядро курса «Астрономия»; роль и место Астрономии в общей естественнонаучной картине мира; устройство и принцип работы астрономического оборудования; характеристики астрономических объектов
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	УК-2.1.1. Умеет использовать знания астрономии при организации обучения учащихся разного уровня подготовки; использовать различное астрономическое оборудование для практических наблюдений; решать задачи по астрономии и использовать решения для углубленного понимания законов природы; применять знания по астрономии для организации астрономических наблюдений и внеклассной работы по астрономии; УК-2.1.2. Умеет отбирать оптимальные технологии достижения поставленных целей; определять алгоритм решения задач с учетом наличия и ограничения ресурсов Знает действующие правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
	<i>Раздел 1</i>
<b>Тема 1.</b> История развития астрономии. Звёздное небо	1.1. Астрономия в древности 1.2. Развитие представлений о Солнечной системе 1.3. Астрономия в XX веке 1.4. Основные открытия в XXI веке 2.1. Звездное небо 2.2. Зодиакальные созвездия 2.3. Созвездия Северного и Южного полушарий
<b>Тема 2.</b> Системы небесных координат	3.1. Небесная сфера 3.2. Горизонтальная система небесных координат 3.3. Первая экваториальная система координат 3.4. Вторая экваториальная система координат 3.5. Эклиптическая система координат 3.6. Зависимости высоты полюса мира от географической широты места наблюдения 3.7. Явление, связанное с суточным вращением небесной сферы
<b>Тема 3.</b> Основы измерения времени	4.1 Основы измерения времени 4.2 Звездное время. Истинное солнечное время. Среднее солнечное время. Связь среднего солнечного времени со звездным 4.3 Системы счёта времени 5.1 Солнечный календарь 5.2. Лунный календарь 5.3. Лунно-солнечный календарь 5.4. Календари, учитывающие видимое движение планет на небесной сфере 5.5. Всемирный вечный календарь 5.6. Начальные даты календарей
<b>Тема 4.</b> Кинематика солнечной системы	6.1 Видимые движения планет на фоне звезд 6.2. Солнечная система 6.3. Сидерические периоды и синодические обращения планет 6.4 Гелиоцентрическая система координат 6.5. Законы движения планет. Законы Кеплера 7.1 Задача двух тел 7.2 Элементы эллиптических орбит планет. Возмущенное движение 7.3. Солнечные и Лунные затмения Определение формы и размеров Земли 8.2. Движение Земли. Вращение Земли вокруг оси. 8.1 Движение Земли вокруг Солнца 8.3. Определений расстояния до небесных тел. Параллакс
<b>Тема 5</b> Солнечная система	9.1. Состав солнечной системы. Классификация небесных тел 9.2 Химический состав планет. Поверхности планет земной группы и спутников 9.3 Процессы в недрах планет земной группы. 9.4. Атмосферы планет 9.5. Магнитосфера

	<b>Раздел 2</b>
<b>Тема 6.</b> Планеты земной группы	10.1 Меркурий 10.2 Венера 10.3 Марс
<b>Тема 7</b> Планеты гиганты.	11.1 Юпитер 11.2 Сатурн 11.3 Уран 11.4 Нептун
<b>Тема 8 .</b> Малые планеты Солнечной системы	12.1 Планетоиды 12.2.Астероиды 12.3 Главный пояс астероидов 12.4 Астероиды-тройцы 12.5 Астероиды-кентавры 13.1 Кометы. 13.2 Метеоры 13.3 Метеориты 14.1 Пояс Койпера 14.2 Облако Оорта
<b>Тема 9</b> Космогония	15.1 Элементы планетной космогонии 16.1 Экзопланеты
<b>Тема 10</b> Основы наблюдательной астрономии	17.1 Визуальные наблюдения 17.2 Виртуальные планетарии

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 8

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ	СРС+К	Всего
<b>Раздел 1.</b>					
<b>Тема 1.</b> История развития астрономии. Звёздное небо	2	1		4	7
<b>Тема 2.</b> Системы небесных координат	2	1		4	7
<b>Тема 3.</b> Основы измерения времени	2	1		4	7
<b>Тема 4.</b> Кинематика солнечной системы	2	1		4	7
<b>Тема 5</b> Солнечная система	2	1		4	7
<b>Итого по разделу 1</b>	<b>10</b>	<b>5</b>		<b>20</b>	<b>35</b>
<b>Раздел 2.</b>					
<b>Тема 6.</b> Планеты земной группы	2	1		4	7
<b>Тема 7</b> Планеты гиганты.	2	1		4	7
<b>Тема 8</b> Малые планеты Солнечной системы	2	1		4	7
<b>Тема 9</b> Космогония	2	1		6	9
<b>Тема 10</b> Основы наблюдательной астрономии	2	1		4	7
<b>Итого по разделу 2</b>	<b>10</b>	<b>5</b>		<b>22</b>	
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>42</b>	<b>72</b>
<b>ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП</b>					
<b>Всего часов</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>42</b>	<b>72</b>

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **7.1. Контрольные вопросы**

1. Предмет астрономии. разделы астрономии.
2. Общая картина строения Вселенной. Возникновение и развитие астрономии. Астрономия и мировоззрение.
3. Географические координаты. Небесная сфера. Звездное небо.
4. Околополярные созвездия.
5. Экваториальная система координат.
6. Зависимость высоты полюса Мира от географической широты места наблюдения.
7. Явления, связанные с суточным вращением небесной сферы.
8. Эклиптическая система координат.
9. Основы измерения времени. Система отсчёта времени. Календарь.
10. Кинематика солнечной системы. Видимые движения планет на фоне звезд.
11. Система мира Птолемея.
12. Система мира Коперника.
13. Законы Кеплера.
14. Задача двух тел.
15. Элементы орбит планет. Возмущенное движение.
16. Движение Луны. Приливы и отливы.
17. Космические скорости.
18. Определение формы и размеров Земли.
19. Определение расстояния до небесных тел. Единицы расстояний в астрономии.
20. Движение Земли вокруг Солнца.
21. Вращение Земли вокруг собственной оси. Прецессионное и нутационное движение Земной оси.
22. Солнечная система. Солнце.
23. Планеты.
24. Планетные оболочки.
25. Магнитосфера.
26. Поверхности планет и спутников.
27. Атмосфера.
28. Характеристики планет. Меркурий.
29. Венера.
30. Марс.
31. Юпитер.
32. Сатурн.
33. Уран.
34. Нептун.
35. Малые планеты.
36. Кометы.
37. Метеоры.
38. Метеориты.
39. Звездные карты

7.2. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

<p><b>БИЛЕТ №1</b></p> <p>1 Географические координаты. Небесная сфера. Звездное небо..</p> <p>2 Поверхности планет и спутников Спектральная классификация нормальных звезд.</p> <p>Утверждено на заседании кафедры общей физики и дидактики физики          протокол № ____ от " ____ " _____ года          заведующий кафедрой _____          экзаменатор _____</p>
--

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде экзамена. Экзамен может проводиться в устной или письменной форме как по билетам, так и в форме тестирования. Студент считается допущенным к семестровому экзамену, если он выполнил все виды работ, предусмотренных данной рабочей программой.

Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.) и оценивается как дополнительные 10 баллов к оценке, полученной при промежуточной аттестации.

### 8.1. Форма обучения – очная, Семестр 8

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	3
	Самостоятельная работа	2
	Лабораторные работы	15
<b>ИТОГО</b>		<b>20</b>
<b>Экзамен</b>		<b>80</b>
<b>Общий итог за семестр</b>		<b>100</b>

### Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено



60-69	Е		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в четвёртом корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный 13). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное на кафедре общей физики и дидактики физики.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

1. Астрономия: учебно-методическое пособие / сост. Бешевли Б.И., Охрименко Н.А., Шаргородская О.А. – ГОУ ДПО «Донецкий РИДПО». Донецк: Истоки, 2018. 205 с. – Текст: непосредственный
2. Астрономия: век XXI/Ред.-сост. В.Г.Сурдин.-Фрязино: «Век 2», 2010.-608с. – Текст: непосредственный

### 11.2. Дополнительная литература

1. Астрономия : [Учеб. пособие для физ.-мат. пед. ин-тов] / М. М. Дагаев, В. Г. Демин, И. А. Климишин [и др.]. - М. : Просвещение, 1983. - 384 с. Текст: непосредственный.
2. Бакулин, П. И. Курс общей астрономии :[Учебник для ун-тов] / П. И. Бакулин, Э. В. Кононович, В. И. Мороз. - 5-е изд. - Москва : Наука, 1983. - 560 с. Текст: непосредственный.
3. Мартынов, Д. Я. Курс общей астрофизики : [Учеб. для ун-тов по специальности "Астрономия"] / Д. Я. Мартынов. - 4-е изд. - М. : Наука, 1988. - 640 с. Текст: непосредственный.
4. Астрономия: Учеб. Пособие/ А.П.Клищенко, В.И.Шупляк.-М.: новое знание. 2004.-224с.:ил. Текст: непосредственный.

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «**КиберЛенинка**»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «**Лань**»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

### 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).