Областная государственная автономная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
экспертного совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 28.04.2026 № _1_

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от 29.04.2026 № _1_

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 42-ОП от 18.05.2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3A7E2856D35681539B3C3373D62F9A1D
Владелец: Хмелевская Татьяна Александровна
Действителен: с 06.04.2026 до 30.06.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Астрономия в телескоп: решаем задачи, изучаем космос»

направленность: естественнонаучная
уровень программы: базовый

Срок реализации программы: **1 год**
Возраст обучающихся: **10-17 лет**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Трофимов Егор Иванович

Ульяновск, 2026 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы 3
1.1 Пояснительная записка 3
1.2 Цели и задачи программы. 7
1.3 Содержание программы 8
1.3.1 Учебный план 8
1.4 Планируемые результаты 12
2 Комплекс организационно-педагогических условий 14
2.1 Календарный учебный график 14
2.2 Условия реализации программы 17
2.3 Формы аттестации 18
2.4 Критерии оценки 18
2.5 Воспитательный компонент 19
Список литературы 21
Приложение 24

1 Комплекс основных характеристик программы
1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы

• Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).

• Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. №09-3242).

• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)

• Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. N 1678.

• Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

• Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

• Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

Уровень программы: базовый.

Направленность программы: естественнонаучная.

Программа «Астрономия в телескоп: решаем задачи, изучаем космос» предназначена для школьников 5-10 классов, проявляющих повышенный интерес к астрономии, высокую мотивацию к обучению и хорошие академические способности, особенно в области естественных наук.

Цель программы — познакомить школьников с основами астрономии, включая решение задач, работу с телескопами и проведение наблюдений небесных объектов. Программа также направлена на развитие интеллектуальных способностей обучающихся, расширение их кругозора в области астрономии и естественных наук, а также на формирование навыков исследовательской работы.

В рамках программы школьники узнают о принципах работы телескопов, их типах и возможностях, научатся проводить наблюдения планет, звёзд, галактик и других небесных объектов. Особое внимание уделяется освоению базовых астрономических понятий, решению задач и применению полученных знаний при наблюдениях. В ходе практических занятий обучающиеся смогут самостоятельно вести наблюдения и анализировать полученные данные.

Программа также включает теоретическую часть, где обучающиеся познакомятся с основными понятиями и законами астрономии, а также с историей и достижениями в области астрономических исследований. Это позволит им лучше понять место астрономии в системе естественных наук и её значение для развития человечества.

Программа является подготовительной к программе «Олимпиадная астрономия».

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования.

Программа «Астрономия в телескоп: решаем задачи, изучаем космос» не входит в стандартный учебный план общеобразовательных учреждений Ульяновской области. Она представляет собой углубленное дополнение к базовому курсу астрономии, расширяя знания и навыки обучающихся. Программа предваряет специализированный годичный курс «Астрономия: олимпиадный курс», что позволяет подготовить участников к более глубокому изучению предмета и участию в олимпиадах.

Актуальность программы.

В современном образовании особое значение приобретает не просто усвоение информации, а формирование у обучающихся функциональной грамотности и умения применять знания на практике. Решение астрономических задач – важнейший инструмент для развития абстрактного и логического мышления, пространственного воображения и математических способностей, что является основой для успешного участия в олимпиадах и выполнения научно-исследовательских проектов.

Астрономия, как учебный предмет, является мощным инструментом для развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся. Наблюдательная астрономия с использованием телескопов предоставляет уникальную возможность для глубокого изучения небесных тел и явлений, что способствует формированию у учащихся критического мышления, наблюдательности и аналитических навыков.

Работа с телескопами требует от обучающихся не только теоретических знаний в области астрономии, но и практических навыков. Это включает умение правильно настроить и использовать оборудование, интерпретировать полученные данные и делать выводы на основе наблюдений. Кроме того, работа с телескопами развивает терпение, внимательность и умение работать в команде, так как многие наблюдения проводятся в группах или под руководством опытных наставников.

Наблюдательная астрономия с использованием телескопов также способствует формированию у обучающихся интереса к науке и технике, стимулирует их к дальнейшему изучению астрономии и смежных дисциплин. Это особенно важно в условиях, когда интерес к естественным наукам среди молодежи снижается.

Освоение базовых сведений об астрономии позволит в дальнейшем решать задачи по астрономии, участвовать в олимпиадах и конкурсах.

Новизна программы заключается в систематизации знаний по астрономии и физике на основе наблюдений и решения практических задач как

с использованием телескопов, так и без них. Программа направлена на развитие навыков наблюдения, анализа и интерпретации астрономических явлений, а также на формирование устойчивых навыков решения задач.

Программа универсальна и имеет большую практическую значимость. Она рассчитана на обучающихся, которые интересуются астрономией и хотят углубить свои знания о космосе, научиться использовать телескопы для наблюдений и решения научных задач.

В программу включены задания на развитие логического мышления, наблюдательности, памяти и исследовательских навыков. Особое внимание уделяется развитию способности к анализу и интерпретации полученных данных.

Программа состоит из теоретического блока, подкреплённого практическими заданиями. Практические занятия включают наблюдения небесных объектов, работу с телескопами и обработку полученных данных. Это способствует развитию творческих способностей, логического мышления, наблюдательности, физического мышления, внимания, аналитических и исследовательских навыков.

Программа включает задачи и задания разной сложности, требующие от обучающихся самостоятельного анализа и интерпретации астрономических данных. Это способствует формированию навыков критического мышления и умения делать выводы на основе наблюдений и предоставленных данных. В процессе выполнения заданий дети учатся замечать изменения в наблюдаемых объектах, выявлять их причины и характер, а также формулировать выводы.

Отличительные особенности программы.

Программа «Астрономия в телескоп: решаем задачи, изучаем космос» предназначена для обучающихся 5-10 классов общеобразовательных школ и направлена на формирование навыков наблюдения и исследования небесных объектов, на удовлетворение познавательных потребностей и интересов школьников в области астрономии, а также на развитие навыков решения задач. Программа углубляет и расширяет содержание курса астрономии, знакомит с современными представлениями об астрономической картине мира, методами решения задач и астрономических наблюдений, а также с устройством телескопов.

На обучение зачисляются обучающиеся, успешно прошедшие конкурсный отбор или достигшие значимых результатов в олимпиадах и конкурсах по астрономии.

Содержание программы включает:

- Высокий уровень индивидуализации обучения.
- Элементы смешанного (гибридного) обучения.
- Систематическую индивидуальную и групповую работу.
- Углублённое изучение астрономии.
- Развитие и продвижение обучающихся через систему интеллектуальных мероприятий.

В процессе обучения учащиеся:

- Знакомятся с принципами работы телескопов и их типами.

- Практикуются в наблюдениях небесных объектов с использованием телескопов.
- Учатся анализировать полученные данные и делать выводы.
- Участвуют в конкурсах и олимпиадах по астрономии.

Подготовка к олимпиадам по астрономии осуществляется в рамках долгосрочной, комплексной и системной программы, отличающейся от школьных занятий по содержанию и методам обучения. Программа направлена на формирование у обучающихся навыков самостоятельного научного исследования, критического мышления и умения работать с современными астрономическими инструментами.

Реализация программы отвечает требованиям к уровню подготовки обучающихся:

- К участию в олимпиадах и конкурсах, входящих в перечень мероприятий для школьников.
- К самостоятельной работе с телескопами и анализу астрономических данных.
- К углублённому пониманию физических процессов в космосе и их наблюдениям.

Программа представляет собой логически выстроенную систему подготовки, которая способствует развитию у обучающихся интереса к науке, углублению знаний по астрономии и формированию навыков исследовательской деятельности.

Педагогическая целесообразность программы заключается в создании образовательной траектории, соответствующей уровню подготовки обучающихся. Программа позволяет самостоятельно выбирать уровень сложности заданий, что способствует развитию рефлексии и критического мышления.

Программа ориентирована на глубокое погружение в предмет, предназначена для обучающихся с высоким интересом к астрономии и телескопам. Решение большинства задач по астрономии не требует знания материала, выходящего за рамки школьной программы. Однако для успешного решения олимпиадных задач необходимо уметь строить астрономические модели, глубоко понимать физические законы и свободно владеть математическим аппаратом.

Адресат программы: обучающиеся 10 - 17 лет. Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей младшего, среднего и старшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения (далее ДОТ и ЭО).

Формы занятий

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

Для очного обучения чаще всего применяются комбинированные и практические занятия.

При реализации программы с применением ДОТ и ЭО возможны следующие формы проведения занятий:

- Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

- Чат–занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов - электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

- Онлайн–консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально приближённая к реальности атмосфера живого общения. К наиболее приемлемым для дополнительного образования можно отнести, также, такие формы как мастер классы, дистанционные конкурсы, фестивали, выставки, электронные экскурсии.

Виды занятий: лекции, практические занятия. Основной формой является групповое занятие.

Объем программы: 102 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 академических часа с перерывом продолжительностью 10 минут.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы — развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся через изучение астрономии с использованием телескопов. Программа направлена на подготовку участников к олимпиадам, конкурсам и профильным мероприятиям:

1. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии и астрофизике (ВсОШ).
2. Олимпиада имени В. Я. Струве.
3. Московская и Санкт-Петербургская астрономические олимпиады.
4. Наблюдательные сессии и экспедиции.
5. Научно-исследовательские проекты.
6. Профильные программы и летние школы.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить участников с основными понятиями и терминами астрономии;
- сформировать базовые навыки и алгоритмы решения типовых астрономических задач;

• обучить методам и сформировать умения проводить наблюдения небесных объектов с помощью телескопов;

• расширить знания о небесных объектах и явлениях, наблюдаемых с помощью телескопов.

Развивающие:

• развить интерес к астрономии и наблюдательным исследованиям;

• сформировать навыки критического анализа и обработки полученных в ходе наблюдений и расчетов данных;

• развить умение анализировать результаты наблюдений и делать выводы;

• сформировать компетенции для участия в научных исследованиях и проектах.

Воспитательные:

• воспитать любовь к науке и стремление к познанию окружающего мира;

• сформировать ответственное отношение к оборудованию и технике безопасности при работе с телескопами;

• развить коммуникативные навыки и умение работать в команде при проведении совместных наблюдений.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
	Всего	Теория	Практика	
Входная диагностика	***12***	***4***	***8***	Тестирование. Решение задач
Раздел 1. Основы астрономии	***35***	***14***	***21***	
Тема 1.1 Небесная сфера. Вращение небесной сферы. Горизонтальная система координат	5	2	3	Решение задач.
Тема 1.2 Экваториальная система координат. Кульминации	5	2	3	Решение задач. Тестирование
Тема 1.3 Угловые размеры небесных объектов	5	2	3	Решение задач. Тестирование
Тема 1.4 Расстояния во Вселенной. Параллакс	5	2	3	Решение задач. Тестирование
Тема 1.5 Звёздные величины	5	2	3	Решение задач. Тестирование
Тема 1.6 Время и календарь	5	2	3	Решение задач. Тестирование
Тема 1.7 Движения Солнца, Луны и планет	5	2	3	Решение задач. Тестирование
Раздел 2 Теория телескопа	***10***	***7***	***3***	

Тема 2.1 Основные типы телескопов и монтировок	5	5	-	Устный опрос.
Тема 2.2 Основные характеристики телескопа. Выбор окуляров для наблюдений	5	2	3	Устный опрос. Решение задач.
Раздел 3 Работа с телескопом	***20***	***10***	***10***	
Тема 3.1 Альт-азимутальная монтировка	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 3.2 Экваториальная монтировка	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 3.3 Фокусировка телескопа. Фокусировочные маски. Юстировка телескопа системы Ньютона	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 3.4 Установка соосности искателя	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 3.5 Работа с компьютеризированными монтировками	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Раздел 4 Визуальные наблюдения	***13***	***6***	***7***	
Тема 4.1 Ориентирование по небу. Наиболее интересные объекты	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 4.2 Наблюдения Луны и планет. Наблюдения Солнца	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 4.3 Наблюдения объектов далекого космоса	5	2	3	Устный опрос. Практика.
Раздел 5 Основы астрофотографии	***12***	***6***	***6***	
Тема 5.1 Астрофотография. Пейзажная, лунно-планетная, объектов далекого космоса. Камеры. Матрицы. Калибровочные кадры	3	3	-	Устный опрос.
Тема 5.2 Подготовка к съемке и съемка	3	1	2	Устный опрос. Практика.
Тема 5.3 Обработка астрофотографий объектов далекого космоса	3	1	2	Устный опрос. Практика.
Тема 5.4 Обработка астрофотографий планет	3	1	2	Устный опрос. Практика.
Всего:	***102***	***47***	***55***	

Содержание учебного плана

Входная диагностика

Теория: Знакомство с коллективом. Задача как предмет изучения в процессе обучения.

Практика: Тестирование на определение уровня способностей. Решение задач. Определение начального уровня подготовки для выстраивания индивидуальной образовательной траектории.

Контроль: Тестирование. Решение задач.

Раздел 1: Основы астрономии

Тема 1.1 Небесная сфера. Вращение небесной сферы. Горизонтальная система координат

Теория: Понятие небесной сферы, её суточное вращение. Горизонтальная система координат и точки на небесной сфере: зенит, надир, точка севера, точка юга.

Практика: Большие и малые круги небесной сферы: небесный меридиан, вертикал, альмукантарат.

Контроль: Решение задач.

Тема 1.2 Экваториальная система координат. Кульминации

Теория: Первая и вторая экваториальная система координат. Точки на суточной параллели: верхняя и нижняя кульминация. Условия наблюдения объектов.

Практика: Решение задач.

Контроль: Решение задач, тестирование.

Тема 1.3 Угловые размеры небесных объектов

Теория: Угловые расстояния на небесной сфере. Угловые размеры объектов.

Практика: Решение задач.

Контроль: Решение задач, тестирование.

Тема 1.4 Расстояния во Вселенной. Параллакс

Теория: Шкала расстояний во Вселенной. Астрономическая единица. Световой год. Горизонтальный (суточный) и годичный параллакс. Парсек.

Практика: Решение задач.

Контроль: Решение задач, тестирование.

Тема 1.5 Звёздные величины

Теория: Понятие освещенности. Видимая звёздная величина.

Практика: Решение задач.

Контроль: Решение задач, тестирование.

Тема 1.6 Время и календарь

Теория: Звёздные и солнечные сутки. Местное, поясное (гражданское) и звёздное время. Тропический год. Юлианский и Григорианский календари.

Практика: Решение задач.

Контроль: Решение задач, тестирование.

Тема 1.7 Движения Солнца, Луны и планет

Теория: Орбиты планет. Конфигурации. Синодический и сидерический периоды.

Практика: Решение задач.

Контроль: Решение задач, тестирование.

Раздел 2: Теория телескопа

Тема 2.1 Основные типы телескопов и монтировок

Теория: Обзор основных типов телескопов (рефракторы, рефлекторы, катадиоптрические телескопы) и монтировок (альт-азимутальные, экваториальные).

Контроль: Устный опрос.

Тема 2.2 Основные характеристики телескопа. Выбор окуляров для наблюдений

Теория: Объяснение основных характеристик телескопа (диаметр объектива, фокусное расстояние, увеличение, светосила). Влияние окуляра на увеличение, поле зрения, яркость, контраст.

Практика: Расчет некоторых характеристик телескопа.

Контроль: Устный опрос. Решение задач.

Раздел 3: Работа с телескопом

Тема 3.1 Альт-азимутальная монтировка

Теория: Знакомство с альт-азимутальной монтировкой, её устройством и принципом работы.

Практика: Сборка и разборка монтировки, настройка осей.

Контроль: Устный опрос. Практическое задание по сборке и настройке монтировки.

Тема 3.2 Экваториальная монтировка

Теория: Объяснение устройства и принципа работы экваториальной монтировки.

Практика: Сборка и разборка монтировки, настройка осей.

Контроль: Устный опрос. Практическое задание по сборке и настройке монтировки.

Тема 3.3 Фокусировка телескопа. Фокусировочные маски. Юстировка телескопа системы Ньютона

Теория: Объяснение принципов фокусировки телескопа, типов фокусировочных масок, необходимости и методов юстировки телескопа системы Ньютона.

Практика: Выполнение упражнений по фокусировке телескопа.

Контроль: Устный опрос. Практическое задание по фокусировке телескопа.

Тема 3.4 Установка соосности искателя

Теория: Искатель. Его назначение.

Практика: Выставление соосности искателя и телескопа.

Контроль: Устный опрос. Практическое задание по выставлению соосности искателя.

Тема 3.5 Работа с компьютеризированными монтировками

Теория: Знакомство с моторизированными монтировками, понятием привязки к небу.

Практика: Работа с компьютеризированной монтировкой, её привязка к небу, наведение на объекты.

Контроль: Устный опрос. Практическое задание по работе с компьютеризированной монтировкой.

Раздел 4: Визуальные наблюдения

Тема 4.1 Ориентирование по небу. Наиболее интересные объекты

Теория: Методы ориентирования по небу, обзор наиболее интересных объектов для наблюдений.

Практика: Ориентирование по небу, наблюдение интересных объектов.

Контроль: Отчёт о наблюдениях.

Тема 4.2 Наблюдения Луны и планет. Наблюдения Солнца

Теория: Особенности наблюдений Луны, планет и Солнца, меры безопасности.

Практика: Наблюдения Луны, планет и Солнца.

Контроль: Отчёт о наблюдениях.

Тема 4.3 Наблюдения объектов далёкого космоса

Теория: Обзор объектов далёкого космоса, их особенностей и интересных фактов.

Практика: Наблюдения объектов далёкого космоса.

Контроль: Отчёт о наблюдениях.

Раздел 5: Основы астрофотографии

Тема 5.1 Астрофотография: пейзажная, лунно-планетная, объектов далекого космоса. Камеры. Матрицы. Калибровочные кадры

Теория: Объяснение основ астрофотографии, особенностей пейзажной, лунно-планетной и астрофотографии объектов далекого космоса. Объяснение принципа работы матрицы камеры. Понятие шума. Калибровочные кадры: dark, bias, flat.

Контроль: Устный опрос.

Тема 5.2 Подготовка к съемке и съемка

Теория: Подготовка и установка оборудования. Выбор режимов съемки.

Практика: Выполнение съемки объектов на телескоп.

Контроль: Отчёт о выполнении съемки.

Тема 5.3 Обработка астрофотографий объектов далекого космоса

Теория: Методы обработки астрофотографий далекого космоса, сложение кадров, создание калибровочных кадров.

Практика: Обработка астрофотографий объектов далекого космоса, создание калибровочных кадров.

Контроль: Отчёт о выполнении задания по обработке астрофотографий.

Тема 5.4 Обработка астрофотографий планет

Теория: Методы обработки астрофотографий Луны и планет, выборка и сложение кадров.

Практика: Обработка астрофотографий Луны и планет.

Контроль: Отчёт о выполнении задания по обработке астрофотографий.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- Развитие интереса к астрономии и наблюдательным исследованиям небесных тел.
- Формирование представлений о многообразии астрономических объектов и их уникальных свойствах.
- Уверенное владение алгоритмами решения основных типов астрономических задач.
- Укрепление навыков работы с телескопами и другим оборудованием для астрономических наблюдений. Расширение кругозора в области астрономии и её истории.

- Способность применять математический аппарат (элементарную алгебру, геометрию, тригонометрию) для анализа и интерпретации астрономических данных.
- Осознание значимости астрономических исследований для понимания Вселенной и нашего места в ней.

Метапредметные результаты:

- Умение самостоятельно планировать и проводить астрономические наблюдения.
- Развитие навыков работы с информацией: поиск, анализ и систематизация.
- Умение работать в команде, обмениваться информацией и координировать свои действия.
- Формирование критического мышления и способности анализировать полученные данные.
- Самоконтроль и оценка результатов своей работы.

Предметные результаты:

- Глубокое понимание основных астрономических понятий и законов.
- Владение навыками проведения наблюдений небесных тел и анализа полученных данных.
- Умение применять теоретические знания на практике.
- Навыки работы с различными типами телескопов и оборудованием для астрономических наблюдений.
- Готовность применять нестандартные приемы и методы для решения как теоретических, так и практических астрономических задач.

2 Комплекс организационно-педагогических условий
2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 30
Количество учебных дней: 30
Даты начала и окончания учебного периода: 14.09.26-31.05.27

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					планируемая	фактическая	
Входная диагностика - 12 часов							
1.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Тестирование			
2.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Тестирование			
3.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Решение задач.			
4.	Входная диагностика	3	Комбинированное занятие.	Решение задач.			
Раздел 1 Основы астрономии – 35 часов							
5.	Тема 1.1 Небесная сфера. Вращение небесной сферы. Горизонтальная система координат	3	Комбинированное занятие.	Решение задач.			
6.	Тема 1.1 Небесная сфера. Вращение небесной сферы. Горизонтальная система координат	2	Комбинированное занятие.	Решение задач.			
7.	Тема 1.2 Экваториальная система координат. Кульминации	3	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
8.	Тема 1.2 Экваториальная система координат. Кульминации	2	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
9.	Тема 1.3 Угловые размеры небесных объектов	3	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
10.	Тема 1.3 Угловые размеры небесных объектов	2	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
11.	Тема 1.4 Расстояния во Вселенной. Параллакс	3	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
12.	Тема 1.4 Расстояния во Вселенной. Параллакс	2	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			

13.	Тема 1.5 Звёздные величины	3	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
14.	Тема 1.5 Звёздные величины	2	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
15.	Тема 1.6 Время и календарь	3	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
16.	Тема 1.6 Время и календарь	2	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
17.	Тема 1.7 Движения Солнца, Луны и планет	3	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
18.	Тема 1.7 Движения Солнца, Луны и планет	2	Комбинированное занятие.	Решение задач. Тестирование.			
Раздел 2 Теория телескопа – 10 часов							
19.	Тема 2.1 Основные типы телескопов и монтировок	3	Лекция.	Устный опрос.			
20.	Тема 2.1 Основные типы телескопов и монтировок	2	Лекция.	Устный опрос.			
21.	Тема 2.2 Основные характеристики телескопа. Выбор окуляров для наблюдений	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
22.	Тема 2.2 Основные характеристики телескопа. Выбор окуляров для наблюдений	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Решение задач			
Раздел 3 Работа с телескопом – 20 часов							
23.	Тема 3.1 Альт-азимутальная монтировка	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
24.	Тема 3.1 Альт-азимутальная монтировка	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
25.	Тема 3.2 Экваториальная монтировка	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
26.	Тема 3.2 Экваториальная монтировка	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
27.	Тема 3.3 Фокусировка телескопа. Фокусировочные маски. Юстировка телескопа системы Ньютона	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
28.	Тема 3.3 Фокусировка телескопа. Фокусировочные маски. Юстировка телескопа системы Ньютона	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
29.	Тема 3.4 Установка соосности искателя	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			

30.	Тема 3.4 Установка соосности искателя	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
31.	Тема 3.5 Работа с компьютеризированными монтировками	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
32.	Тема 3.5 Работа с компьютеризированными монтировками	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
Раздел 4 Визуальные наблюдения – 13 часов							
33.	Тема 4.1 Ориентирование по небу. Наиболее интересные объекты	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
34.	Тема 4.1 Ориентирование по небу. Наиболее интересные объекты	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
35.	Тема 4.2 Наблюдения Луны и планет. Наблюдения Солнца	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
36.	Тема 4.2 Наблюдения Луны и планет. Наблюдения Солнца	1	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
37.	Тема 4.3 Наблюдения объектов далекого космоса	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
38.	Тема 4.3 Наблюдения объектов далекого космоса	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
Раздел 5 Основы астрофотографии – 12 часов							
39.	Тема 5.1 Астрофотография. Пейзажная, лунно-планетная, объектов далекого космоса. Камеры. Матрицы. Калибровочные кадры	3	Лекция.	Устный опрос.			
40.	Тема 5.2 Подготовка к съемке и съемка	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
41.	Тема 5.3 Обработка астрофотографий объектов далекого космоса	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
42.	Тема 5.4 Обработка астрофотографий планет	3	Комбинированное занятие.	Устный опрос. Практика.			
Итого: 102 часа							

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя. Для занятий используются: телескоп-рефлектор Sky-Watcher Dob 10 SynScan GOTO на монтировке Добсона, телескопы на экваториальных и альт-азимутальных монтировках (рефрактор, катадиоптрик, солнечный телескоп), солнечные светофильтры, бинокли, камеры.

Группа учеников состоит не более чем из 15 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

Методическое обеспечение

К работе в объединении обучающиеся приступают после проведения педагогом соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявлением темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методическую помощь педагогам и обучающимся при подготовке к занятиям могут оказать:

- Оборудование для визуализации информации.
- Специальная, научная и методическая литература.
- Наборы для проведения самостоятельных экспериментов.
- Свободный виртуальный планетарий Stellarium (https://stellarium.org/ru/)
- Физтех-регионам (https://os.mipt.ru/#/astro/)

Методические материалы

Педагог кратко, в течение не более 10 минут, объясняет основные положения изучаемого материала. Детали и нюансы раскрываются в процессе решения теоретических и экспериментальных задач, восприятия демонстраций астрономических явлений, выполнения лабораторных работ, наблюдения в телескопы и других форм учебной деятельности.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные и контрольные.

Методы обучения:

- По способу организации занятий: словесные, наглядные и практические.
- По уровню деятельности обучающихся: объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые, поисковые и исследовательские. Для проверки теоретических знаний используются методы опросов и наблюдений.

Информационное обеспечение

Для успешного обучения используется следующее оборудование:

- Персональный компьютер с установленным пакетом Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft PowerPoint) и выходом в интернет.
- Программы для съемки и обработки астрофотографий.

Обучение включает в себя не только теоретические занятия, но и практические наблюдения с использованием телескопов.

Кадровое обеспечение: В реализации программы занят один педагог дополнительного образования, учитель физики Трофимов Егор Иванович.

2.3 Формы аттестации

Формы проведения аттестации: наблюдения через телескопы, теоретические тесты, практические работы с телескопами, решение кейсов, проектные задания и работу в виртуальных обсерваториях. По результатам промежуточных испытаний участники могут перейти к более сложным заданиям.

2.4 Критерии оценки

Формы подведения итогов: итоговый зачет, результаты участия в олимпиадах по астрономии 1 - 3 уровня.

Способы определения результативности: В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

- метод наблюдения;
- метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Оценка формирования команды по следующим критериям:

- сплоченность команды;
- согласованность индивидуальных целей членов команды;
- эффективности работы в команде в сравнении с эффективностью работы над индивидуальными проектами;
- выделение лидера команды.

Виды контроля:

- входная диагностика. Цель входной диагностики – выявление уровня подготовленности к решению задач разного уровня сложности.
- текущий контроль. Цель текущего контроля – определение эффективности усвоения данной программы.
- промежуточная аттестация. Проводится по завершении темы.

Формы диагностики:

1. Промежуточная диагностика, проводится по завершении модуля в форме решения поставленных задач.
2. Итоговая диагностика, проводится после завершения всей учебной программы.

Предметом оценки служат умения и знания в предметной области «Астрономия».

Оперативный контроль учебных достижений осуществляется на протяжении всех занятий и позволяет дать оценку систематичности учебной работы обучающихся по формированию знаний и умений в рамках освоения данного материала. Проводится в процессе устного опроса, проведения практических работ, выполнения индивидуальных заданий и т. п.

Задачи текущего контроля: повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной работе; развитие навыков самостоятельной работы; обеспечение обратной связи между обучающимися и преподавателем, позволяющей определить уровень освоения учебного материала; дифференциация итоговой оценки знаний

Таблица 1 – Шкала оценки знаний

Оценка	**Значение**	**Средняя оценка**	**Баллы**
A+	Замечательно	5	100
A	Отлично	4,75	95-99
A-	Почти отлично	4,5	90-94
B+	Очень хорошо	4,25	85-89
B	Хорошо	4	80-84
B-	Почти хорошо	3,75	75-79
C+	Вполне удовлетворительно	3,5	70-74
C	Удовлетворительно	3,25	65-69
C-	Почти удовлетворительно	3	60-64
F	Неудовлетворительно	0	59-0

Таблица 2 – Рейтинг – шкала

Форма контроля	**Баллы**
Текущий	10-20
Промежуточный	15-30
Домашний	5-10
Итоговый контроль	30-40
Всего:	100

2.5 Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы:

Создать условия для развития интереса к астрономии, умение наблюдать и анализировать окружающий мир, формировать позитивное отношение к изучению научных дисциплин.

Задачи воспитательной работы:

1. Содействовать формированию у детей целеустремленности, самостоятельности и настойчивости в достижении поставленных целей.
2. Поддерживать развитие креативности, фантазии и умения видеть красоту и гармонию в природе и космосе.
3. Стимулировать развитие коммуникативных навыков, способствовать формированию умения работать в группе, общаться с одногруппниками и преподавателями.
4. Поощрять любознательность, активное участие в обсуждении научных тем и проблем, поощрять участие в научных исследованиях и проектах.
5. Воспитывать уважение к научным знаниям, культурному наследию и труду ученых, популяризировать научные достижения в области астрономии.
6. Содействовать формированию у детей ответственности за свои

действия, за сохранение окружающей среды и природы.

7. Побуждать к саморазвитию, поискам новых знаний и навыков в области астрономии, поддерживать стремление к самосовершенствованию.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

Воспитание положительного отношения к науке и творчеству.

Формы воспитательной работы:

– беседа, лекция, дискуссия.

Методы воспитательной работы:

– беседа, дискуссия, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, анализ результатов деятельности.

Планируемые результаты воспитательной работы:

1. Устойчивый интерес к астрономии и наукам о космосе.
2. Умение работать в команде, общаться и делиться знаниями.
3. Сформированные навыки самостоятельного поиска информации и решения задач.
4. Проявление активного отношения к учебному процессу и стремление к познанию нового.
5. Развитие навыков креативного мышления и умения видеть красоту в окружающем мире.
6. Формирование уважения к научным знаниям, труду ученых и научным достижениям.

Календарный план воспитательной работы

Тема занятия	**Воспитательный компонент**
1. Основы астрономии	- Ознакомление с понятиями небесной сферы, её суточным вращением; горизонтальной системы координат и точки на небесной сфере: зенит, надир, точка севера, точка юга; больших и малых кругов небесной сферы: небесный меридиан, вертикал, альмукантарат.
2. Теория телескопа	- Ознакомление с основными типами телескопов (рефракторы, рефлекторы, катадиоптрические телескопы) и монтировок (альт-азимутальные, экваториальные), основными характеристиками телескопа (диаметр объектива, фокусное расстояние, увеличение, светосила), принципами фокусировки телескопа, типами фокусировочных масок, методами юстировки телескопа системы Ньютона. - Развитие умения рассчитывать некоторые характеристики телескопа, решать задачи на расчёт увеличения и светосилы телескопа, выполнять фокусировку телескопа и юстировку.
3. Работа с телескопом	- Ознакомление с экваториальной монтировкой EQ2 и EQ3, их устройством и принципом работы, правилами установки телескопа, особенностями наблюдений в альт-азимутальном режиме, преимуществами экваториального режима, методами выставления полярной оси. - Развитие умения сборки и разборки монтировок, настройки осей, наблюдения небесных объектов в альт-азимутальном режиме, наблюдения в экваториальном режиме, выставления полярной оси.

4. Визуальные наблюдения	- Ознакомление с методами ориентирования по небу, обзором наиболее интересных объектов для наблюдений, особенностями наблюдений Луны, планет и Солнца, мерами безопасности, особенностями обзора объектов далёкого космоса. - Развитие умения ориентирования по небу, наблюдения интересных объектов, наблюдения Луны, планет и Солнца, наблюдения объектов далёкого космоса.
5. Основы астрофотографии	- Ознакомление с основами астрофотографии, особенностями пейзажной, лунно-планетной и дипскайной астрофотографии, методами обработки астрофотографий, сложения кадров, создания калибровочных кадров. - Развитие умения обработки астрофотографий, создания калибровочных кадров.

Все эти воспитательные компоненты помогут участникам развивать не только естественнонаучные навыки, но и личностные качества, необходимые для успешной работы в изучаемой области.

Список литературы

Литература для педагогов

1. Важоров, Э.В. Наблюдения звездного неба в бинокль и подзорную трубу / Э.В. Важоров. – М., 2007. – 139 с.
2. Веселова, А.В. Астрономия. Физика космоса. Сборник задач для 7–8 классов / А.В. Веселова, М.И. Волобуева, И.А. Утешев. – СПб.: СМИО Пресс, 2025. – 168 с.
3. Гомулина, Н.Н. Введение в астрономию. 5–7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Н.Н. Гомулина, В.Г. Сурдин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2023. – 112 с.
4. Дельцов, В.П. Астрономия: дойти до самой сути — дотянуться до небес! Настольная книга для углублённого изучения астрономии и астрофизики в средней школе / В.П. Дельцов, В.В. Дельцов. – М.: URSS, 2024. – 360 с.
5. Жаров, В.Е. Сферическая астрономия / В.Е. Жаров. – 3-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 480 с.
6. Игнатьев В.Б. Задачи по астрономии и астрофизике / В.Б. Игнатьев. — 2-е изд. – М.: МЦНМО, 2023. – 464 с.
7. Ильницкий, Р.В. Как наблюдать за звездами. Практический гид / Р.В. Ильницкий. – М.: Эксмо, 2024. – 176 с.
8. Кононович, Э.В. Общий курс астрономии / Э.В. Кононович, В.И. Мороз. – 8-е изд., испр. – М.: URSS, 2025. – 544 с.
9. Куликовский, П.Г. Справочник любителя астрономии / П.Г. Куликовский. – 7-е изд., испр. – М.: URSS, 2017. – 704 с.
10. Павлов, С.В. Астрономия: учебное пособие / С.В. Павлов. – М.: КноРус, 2025. – 358 с.
11. Сикорук, Л.Л. Телескопы для любителей астрономии / Л.Л. Сикорук. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1990. – 368 с.

12. Справочник астронома-любителя / под ред. К.А. Шиппарда. – М.: Физматлит, 2014. – 608 с.

13. Сурдин, В.Г. Астрономические олимпиады. Задачи с решениями / В.Г. Сурдин. – 4-е изд., испр. – М.: URSS, 2026. – 304 с.

14. Сурдин, В.Г. Небо и телескоп. Путешествие по Вселенной с домашним телескопом / В.Г. Сурдин. – М.: URSS, 2026. – 448 с.

15. Татарников, А.М. Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень. Сборник задач и упражнений: учебное пособие / А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н. Фадеев. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2025. – 160 с.

16. Утешев, И.А. Астрофизический дивертисмент. Задачи и упражнения по астрономии и астрофизике: учебное пособие / И.А. Утешев, А.В. Веселова, М.И. Волобуева. – СПб.: СМИО Пресс, 2025. – 160 с.

17. Цесевич, В.П. Что и как наблюдать на небе. Руководство к организации и проведению любительских наблюдений небесных тел / В.П. Цесевич. – 6-е изд., перераб. – М.: Наука, 1984. – 304 с.

18. Шевченко, М.Ю. Астрономический календарь для школьников на 2026–2027 учебный год / М.Ю. Шевченко, А.В. Молоствов. – М.: АСТ, 2026. – 224 с.

Литература для обучающихся

1. Важоров, Э.В. Наблюдения звездного неба в бинокль и подзорную трубу / Э.В. Важоров. – М., 2007. – 139 с.

2. Гомулина, Н.Н. Введение в астрономию. 5–7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций / Н.Н. Гомулина, В.Г. Сурдин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2023. – 112 с.

3. Ильницкий, Р.В. Как наблюдать за звездами. Практический гид / Р.В. Ильницкий. – М.: Эксмо, 2024. – 176 с.

4. Перельман, Я.И. Занимательная астрономия / Я.И. Перельман. – М.: URSS, 2019. – 264 с.

5. Сурдин, В.Г. Вселенная в вопросах и ответах. Задачи и тесты по астрономии и космонавтике / В.Г. Сурдин. – М.: URSS, 2017. – 242 с.

6. Сурдин, В. Г. Небо и телескоп. Путешествие по Вселенной с домашним телескопом / В.Г. Сурдин. – М.: URSS, 2026. – 448 с.

7. Татарников, А.М. Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень. Сборник задач и упражнений: учебное пособие / А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н. Фадеев. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2025. – 160 с.

8. Шевченко, М.Ю. Астрономический календарь для школьников на 2026–2027 учебный год / М.Ю. Шевченко, А.В. Молоствов. – М.: АСТ, 2026. – 224 с.

9. Шимбалёв, А.А. Справочник астронома-любителя. Увидеть всё! / А.А. Шимбалёв. – Санкт-Петербург: Levenhuk Press, 2021 – 104 с.

10. Энциклопедический словарь юного астронома / под ред. Н.П. Ерпылёва. – М.: Педагогика, 1980. – 336 с.

11. Энциклопедия для детей. Т. 8. Астрономия / гл. ред. М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 2022. – 528 с.

Литература для родителей

1. Ильницкий, Р.В. Как наблюдать за звездами. Практический гид / Р.В. Ильницкий. – М.: Эксмо, 2024. – 176 с.

2. Сурдин, В.Г. Вселенная в вопросах и ответах. Задачи и тесты по астрономии и космонавтике / В.Г. Сурдин. – М.: URSS, 2017. – 242 с.

3. Сурдин, В.Г. Небо и телескоп. Путешествие по Вселенной с домашним телескопом / В.Г. Сурдин. – М.: URSS, 2026. – 448 с.

Электронные ресурсы

1. Астронет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.astronet.ru.

2. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://siriusolymp.ru (кодификаторы, спецификации, демоверсии).

3. Виртуальный планетарий Stellarium [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://stellarium.org/ru (включая руководство пользователя).

4. Олимпиада школьников по астрономии имени В.Я. Струве [Электронный ресурс]. — Режим доступа: официальный сайт struve.astroedu.ru, архив задач.

Приложение

Примерные вопросы входного тестирования по программе

1. Что такое созвездие?
   а) Группа звёзд на небе, образующая определённый рисунок или форму.
   б) Яркая звезда, привлекающая внимание.
   в) Планета, которую можно увидеть невооружённым глазом.

2. Какие планеты можно увидеть без телескопа?
   а) Меркурий, Венеру, Марс, Юпитер и Сатурн.
   б) Только Солнце, Луну и несколько ярких звёзд.
   в) Все планеты, кроме Нептуна и Урана.

3. Что такое метеорный поток?
   а) Падающие звёзды, которые можно увидеть в ночном небе.
   б) Явление, когда большое количество метеоров появляется в определённое время года.
   в) Кометы, которые приближаются к Земле.

4. Что такое затмение?
   а) Когда Луна закрывает Солнце.
   б) Когда Солнце закрывает Луну.
   в) Когда Земля, Луна и Солнце выстраиваются в одну линию.

5. Что такое астрономия?
   а) Наука, изучающая строение и развитие Вселенной.
   б) Искусство создания красивых узоров на небе.
   в) Способ предсказывать будущее по расположению звёзд.

6. Что такое телескоп?
   а) Прибор, который позволяет увидеть далёкие объекты на небе.
   б) Устройство для прослушивания космических радиосигналов.
   в) Аппарат для отправки зондов в космос.

7. Что такое эклиптика?
   а) Путь, по которому движется Солнце на небе в течение года.
   б) Линия, разделяющая небесную сферу на две части.
   в) Траектория движения планет вокруг Земли.

8. Что такое астероид?
   а) Небольшой космический объект, который движется вокруг Солнца.
   б) Звезда, которая излучает собственный свет.
   в) Планета, находящаяся за пределами Солнечной системы.

Окончание приложения

10. Что такое комета?
    а) Небесное тело, состоящее из газа и пыли.
    б) Тело, которое оставляет след на небе после своего прохождения.
    в) Объект, который движется по орбите вокруг Солнца.

11. Какие созвездия можно увидеть в Северном полушарии?
    а) Большую Медведицу, Кассиопею, Ориона.
    б) Южный Крест, Центавра, Журавля.
    в) Лебедя, Стрельца, Близнецов.

12. Что такое зодиакальные созвездия?
    а) Созвездия, которые находятся на пути движения Солнца по небу.
    б) Созвездия, образующие пояс Зодиака.
    в) Созвездия, имеющие форму круга.