

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

СОГЛАСОВАНО

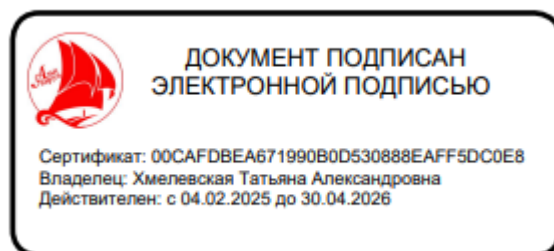
Экспертным советом
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 1 от « 10 » 04 2025

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 1 от « 15 » 04 2025

УТВЕРЖДАЮ

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

Приказ № 86 от « 22 » 05 2025



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Наблюдательная астрономия:
от теории к практике с телескопами»**

направленность: естественнонаучная
уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 8 месяцев
Возраст обучающихся: 10-17 лет

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Трофимов Егор Иванович

Ульяновск, 2025 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.....	13
2.1 Календарный учебный график.....	13
2.2 Условия реализации программы	16
2.3 Формы аттестации.....	17
2.4 Критерии оценки	17
2.5 Воспитательный компонент	18
Список литературы	20
Приложение	22

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 «Наблюдательная астрономия: от теории к практике с телескопами» предназначена для обучающихся 5-10 классов, проявляющих повышенный интерес к астрономии, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и выдающиеся академические способности, особенно в области естественных наук.

Цель программы — познакомить обучающихся с основами наблюдательной астрономии, научить их пользоваться телескопами и проводить наблюдения 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 обучающиеся узнают о принципах работы телескопов, их типах и возможностях, научатся проводить наблюдения планет, звёзд, галактик и других небесных объектов. Особое внимание будет уделено практическим занятиям, в ходе которых учащиеся 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.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования. Программа «Наблюдательная астрономия: от теории к практике с телескопами» не входит в стандартный учебный план общеобразовательных учреждений Ульяновской области. Она представляет собой углубленное дополнение к базовому курсу астрономии, расширяя знания и навыки учащихся. Программа предваряет специализированный годичный курс «Астрономия: олимпиадный курс», что позволяет подготовить участников к более глубоким исследованиям и участию в олимпиадах.

Актуальность программы обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с одаренными обучающимися в условиях дополнительного образования.

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.

Новизна программы заключается в систематизации знаний по астрономии и физике на основе наблюдений и решения практических задач с использованием телескопов. Программа направлена на развитие навыков наблюдения, анализа и интерпретации астрономических явлений.

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, физической логики, 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. В процессе выполнения заданий дети учатся замечать изменения в наблюдаемых объектах, выявлять их причины и характер, а также формулировать выводы.

Отличительные особенности программы. Программа «Наблюдательная астрономия: от теории к практике с телескопами» предназначена для обучающихся 5-10 классов общеобразовательных школ и направлена на формирование навыков наблюдения и исследования небесных объектов, а также на удовлетворение познавательных потребностей и интересов школьников в области астрономии. Программа углубляет и расширяет содержание курса астрономии, знакомит с современными методами астрономических наблюдений и 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 учащихся 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: 66 часов.

Срок освоения программы: 8 месяцев.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом 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 соревнованиям, олимпиадам и мероприятиям:

1. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии и астрофизике (ВсОШ).

2. Московская и Санкт-Петербургская астрономические олимпиады.

3. Олимпиада имени В. Я. Струве.

4. Наблюдательные сессии и экспедиции.

5. Научно-исследовательские проекты.

6. Профильные программы и летние школы.

Задачи:

Образовательные:

- Познакомить с основными понятиями и терминами наблюдательной астрономии.

- 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 работы с телескопами и обработки полученных 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. Небесная сфера	4	4	-	
Тема 1.1 Небесная сфера. Вращение небесной сферы. Горизонтальная система координат	2	2	-	Устный опрос.
Тема 1.2 Экваториальная система координат. Кульминации	2	2	-	Устный опрос.
Раздел 2 Теория телескопа	12	8	4	
Тема 2.1 Основные типы телескопов	2	2	-	Устный опрос. Тестирование.
Тема 2.2 Основные типы монтировок	2	2	-	Устный опрос. Тестирование
Тема 2.3 Основные характеристики телескопа	4	2	2	Устный опрос. Решение задач.
Тема 2.4 Фокусировка телескопа. Фокусирующие маски	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание.
Тема 2.5 Юстировка телескопа системы Ньютона	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание.
Раздел 3 Работа с телескопом	12	4	8	
Тема 3.1 Альт-азимутальная монтировка	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание.
Тема 3.2 Экваториальная монтировка	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание.
Тема 3.3 Установка соосности искателя	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание.
Тема 3.4 Наблюдения в экваториальном режиме. Выставление полярной оси	2	1	1	Устный опрос. Практика.
Раздел 4 Визуальные наблюдения	8	4	4	
Тема 4.1 Ориентирование по небу. Наиболее интересные объекты	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 4.2 Наблюдения Луны и планет. Наблюдения Солнца	2	1	1	Устный опрос. Практика.

Тема 4.3 Наблюдения объектов далекого космоса	2	1	1	Устный опрос. Практика.
Раздел 5 Основы астрофотографии	18	10	8	
Тема 5.1 Астрофотография. Пейзажная, лунно-планетная, дипскайная	2	2	-	Устный опрос. Практика.
Тема 5.2 Камеры. Матрицы. Калибровочные кадры	4	4	-	Устный опрос.
Тема 5.3 Подготовка к съемке и съемка	4	2	2	Устный опрос. Практика.
Тема 5.4 Обработка астрофотографий объектов далекого космоса	4	1	3	Устный опрос. Практика.
Тема 5.5 Обработка астрофотографий планет	4	1	3	Устный опрос. Практика.
Всего:	66	34	32	

Содержание учебного плана

Входная диагностика

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

Практика: Тестирование на определение уровня способностей. Знакомство с библиотекой, электронными ресурсами. Решение задач. Оперирование вопросами при решении задач разного вида.

Контроль: Тестирование. Решение задач.

Раздел 1: Небесная сфера

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

Контроль: Устный опрос.

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.

Контроль: Устный опрос.

Раздел 2: Теория телескопа

Тема 2.1 Основные типы телескопов

Теория: Обзор основных типов телескопов (рефракторы, рефлекторы, катадиоптрические телескопы).

Контроль: Устный опрос. Тест на знание основных типов телескопов.

Тема 2.2 Основные типы монтировок

Теория: Обзор основных типов телескопов монтировок (альт-азимутальные, экваториальные).

Контроль: Устный опрос. Тест на знание основных типов монтировок.

Тема 2.3 Основные характеристики телескопа

Теория: Объяснение основных характеристик телескопа (диаметр объектива, фокусное расстояние, увеличение, светосила).

Практика: Расчет некоторых характеристик телескопа.

Контроль: Устный опрос. Решение задач на расчёт увеличения и светосилы телескопа.

Тема 2.4 Фокусировка телескопа. Фокусирующие маски

Теория: Объяснение принципов фокусировки телескопа, типов фокусирующих масок.

Практика: Выполнение упражнений по фокусировке телескопа.

Контроль: Устный опрос. Практическое задание по фокусировке телескопа.

Тема 2.5 Юстировка телескопа системы Ньютона

Теория: Объяснение принципов необходимости и методов юстировки телескопа системы Ньютона.

Практика: Выполнение упражнений по юстировке телескопа.

Контроль: Устный опрос. Практическое задание по юстировке телескопа.

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 Установка соосности искателя

Теория: Искатель. Его назначение.

Практика: Выставление соосности искателя и телескопа.

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

Тема 3.4 Наблюдения в экваториальном режиме. Выставление полярной оси

Теория: Объяснение преимуществ экваториального режима, методы выставления полярной оси.

Практика: Наблюдения в экваториальном режиме, выставление полярной оси.

Контроль: Устный опрос. Отчёт о наблюдениях, проверка выставления полярной оси.

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: Устный опрос. 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: Устный опрос. 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: Устный опрос. Отчёт о наблюдениях.

Раздел 5: Основы астрофотографии

Тема 5.1 Астрофотография: пейзажная, лунно-планетная, дипскайная

Теория: Объяснение основ астрофотографии, особенностей пейзажной, лунно-планетной и дипскайной астрофотографии. Выполнение упражнений по астрофотографии.

Контроль: Устный опрос. Отчёт о выполненных упражнениях.

Тема 5.2 Камеры. Матрицы. Калибровочные кадры

Теория: Объяснение принципа работы матрицы камеры. Понятие шума. Калибровочные кадры: dark, bias, flat.

Контроль: Устный опрос.

Тема 5.3 Подготовка к съёмке и съёмка

Теория: Подготовка и установка оборудования. Выбор режимов съёмки.

Практика: Выполнение съёмки объектов на телескоп.

Контроль: Устный опрос. Отчёт о выполнении съёмки.

Тема 5.4 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: Устный опрос. Отчёт о выполнении задания по обработке астрофотографий.

Тема 5.5 Обработка астрофотографий планет

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

Практика: Обработка астрофотографий Луны и планет.

Контроль: Устный опрос. 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.
- Укрепление навыков работы с телескопами и другим оборудованием для астрономических наблюдений. Расширение кругозора в области астрономии и её истории.
- 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.
- Применение нестандартных приёмов и методов для решения практических задач.

2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 27

Количество учебных дней: 27

Даты начала и окончания учебного периода: 15.09.25-31.05.26

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причина изменения даты
					плани- руемая	факти- ческая	
Входная диагностика - 12 часов							
1.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Тестирование			
2.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Тестирование			
3.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
4.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
5.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
6.	Входная диагностика	2	Комбинированное занятие.	Решение задач			
Раздел 1 Небесная сфера – 4 часа							
7.	Небесная сфера. Вращение небесной сферы. Горизонтальная система координат	2	Лекция	Устный опрос			
8.	Экваториальная система координат. Кульминации	2	Лекция	Устный опрос			
Раздел 2 Теория телескопа – 12 часов							
9.	Основные типы телескопов	2	Лекция	Устный опрос. Тест			
10.	Основные типы монтировок	2	Лекция	Устный опрос. Тест			
11.	Основные характеристики телескопа	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Решение задач			

12.	Основные характеристики телескопа	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Решение задач			
13.	Фокусировка телескопа. Фокусирувочные маски	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практическое задание			
14.	Юстировка телескопа системы Ньютона	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практическое задание			
Раздел 3 Работа с телескопом – 12 часов							
15.	Альт-азимутальная монтировка	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практическое задание			
16.	Альт-азимутальная монтировка	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практическое задание			
17.	Экваториальная монтировка	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практическое задание			
18.	Экваториальная монтировка	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практическое задание			
19.	Установка соосности искателя	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практическое задание			
20.	Наблюдения в экваториальном режиме. Выставление полярной оси	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
Раздел 4 Визуальные наблюдения – 8 часов							
21.	Ориентирование по небу. Наиболее интересные объекты	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
22.	Ориентирование по небу. Наиболее интересные объекты	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
23.	Наблюдения Луны и планет. Наблюдения Солнца	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
24.	Наблюдения объектов далекого космоса	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
Раздел 5 Основы астрофотографии – 18 часов							
25.	Астрофотография. Пейзажная, лунно-планетная, дипскайная	2	Лекция	Устный опрос			
26.	Камеры. Матрицы. Калибровочные кадры	2	Лекция	Устный опрос			
27.	Камеры. Матрицы. Калибровочные кадры	2	Лекция	Устный опрос			
28.	Подготовка к съемке и съемка	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			

29.	Подготовка к съемке и съемка	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
30.	Обработка астрофотографий объектов далекого космоса	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
31.	Обработка астрофотографий объектов далекого космоса	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
32.	Обработка астрофотографий планет	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
33.	Обработка астрофотографий планет	2	Комбинированное занятие.	Устный опрос Практика			
Итого: 66 часов							

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 монтировках (рефрактор и катадиоптрик), 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 одноклассниками 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
Небесная сфера	- 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.
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 фокусируемых 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.
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.

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.
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.: Физматлит, 2020. — 240 с.
2. Дагаев, М.М. Наблюдение звездного неба / М.М. Дагаев. — М.: Наука, 1983. — 176 с.
3. Зигель, Ф.Ю. Сокровища звездного неба / Ф.Ю. Зигель. — М.: Наука, 1981. — 312 с.
4. Ильницкий, Р.В. Как наблюдать за звездами. Практический гид / Р.В. Ильницкий. — М.: Эксмо, 2022. — 192 с.
5. Кононович, Э.В., Мороз, В.И. Общий курс астрономии. 2-е изд., испр. / Э.В. Кононович, В.И. Мороз. — М.: Едиториал УРСС, 2004. — 544 с.
6. Куликовский, П.Г. Справочник любителя астрономии / П.Г. Куликовский. — М.: УРСС, 2017. — 704 с.
7. Максutow, Д.Д. Астрономическая оптика / Д.Д. Максutow. — М.: Наука, 1979. — 399 с.
8. Перельман, Я.И. Занимательная астрономия / Я.И. Перельман. — М.: Наука, 1976. — 208 с.
9. Сайт проекта Астронет. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.astronet.ru>.
10. Сикорук, Л.Л. Телескопы для любителей астрономии / Л.Л. Сикорук. — М.: Наука, 1989. — 216 с.
11. Справочник астронома-любителя / под ред. К.А. Шиппарда. — М.: Физматлит, 2014. — 608 с.
12. Сурдин, В.Г. Небо и телескоп. Путешествие по Вселенной с домашним телескопом / В.Г. Сурдин. — М.: Век 2, 2018. — 272 с.

13. Цесевич, В.П. Что и как наблюдать на небе / В.П. Цесевич. — М.: Наука, 1984. — 304 с.

14. Чурюмов, К.И. Кометы и их наблюдение / К.И. Чурюмов. — М.: Наука, 1980. — 160 с.

15. Шевченко, М.Ю. Астрономический календарь для школьников на 2025–2026 учебный год / М.Ю. Шевченко, О.С. Угольников. — М.: АСТ, 2025. — 224 с.

16. Шимбалев, А.А. Справочник любителя астрономии / А.А. Шимбалев. — М.: Либроком, 2019. — 400 с.

Литература для обучающихся

1. Астрономический календарь на 2024–2025 учебный год / под ред. И.И. Иванова. — М.: Физматлит, 2023. — 256 с.

2. Важов, В.Е. Наблюдения звездного неба в бинокль и подзорную трубу / В.Е. Важов. — М.: Физматлит, 2020. — 240 с.

3. Ильницкий, Р.В. Как наблюдать за звездами. Практический гид / Р.В. Ильницкий. — М.: Эксмо, 2022. — 192 с.

4. Кононович, Э.В., Мороз, В.И. Общий курс астрономии. 2-е изд., испр. / Э.В. Кононович, В.И. Мороз. — М.: Едиториал УРСС, 2004. — 544 с.

5. Перельман, Я.И. Занимательная астрономия / Я.И. Перельман. — М.: Наука, 1976. — 208 с.

6. Сурдин, В.Г. Небо и телескоп. Путешествие по Вселенной с домашним телескопом / В.Г. Сурдин. — М.: Век 2, 2018. — 272 с.

7. Шимбалев, А.А. Справочник любителя астрономии / А.А. Шимбалев. — М.: Либроком, 2019. — 400 с.

8. Энциклопедический словарь юного астронома / сост. Н.П. Ерпылев. — М.: Педагогика, 1986. — 336 с.

9. Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия / гл. ред. М. Аксёнова. — М.: Аванта+, 2007. — 528 с.

Литература для родителей

1. Цесевич, В.П. Что и как наблюдать на небе / В.П. Цесевич. — М.: Наука, 1984. — 304 с.

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

9. 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.
10. Какие созвездия можно увидеть в Северном полушарии?
- а) Большую Медведицу, Кассиопею, Ориона.
 - б) Южный Крест, Центавра, Журавля.
 - в) Лебедя, Стрельца, Близнецов.
11. Что такое зодиакальные созвездия?
- а) Созвездия, которые находятся на пути движения Солнца по небу.
 - б) Созвездия, образующие пояс Зодиака.
 - в) Созвездия, имеющие форму круга.