

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение дополнительного
образования «Федеральный центр дополнительного образования и
организации отдыха и оздоровления детей»

СОГЛАСОВАНО

Протокол Педагогического совета от

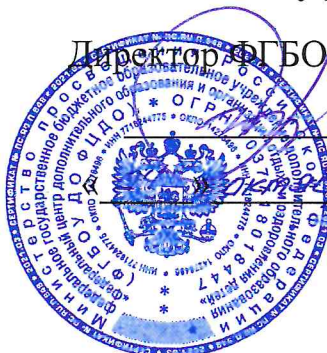
«04» октября 2024 г. № 5

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБОУ ДО ФЦДО

И.В. Козин

2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«КОСМОС НАГЛЯДНО»

Направленность: естественнонаучная

Возраст: 9-14 лет

(72 ч.)

Автор программы:
Григорьева Анна Игоревна,
старший методист проектного офиса
ФГБОУ ДО ФЦДО

Москва, 2024

Содержание

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Направленность и уровень программы	3
1.2. Характеристика адресатов программы	4
1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы	4
1.4. Основные особенности программы	6
1.5. Формы и технологии образования детей	7
1.6. Объём и срок реализации программы	8
1.7. Режим занятий	8
Раздел 2. ОБУЧЕНИЕ	8
2.1. Цель и задачи обучения	8
2.2. Учебный план	10
2.3. Содержание учебного плана	11
2.4. Планируемые результаты реализации программы	Ошибка! Закладка не определена.
2.5. Способы и формы определения результатов обучения	22
Раздел 3. ВОСПИТАНИЕ	24
3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей	24
3.2. Формы и методы воспитания	26
3.3. Условия воспитания, анализ результатов	26
3.4. Календарный план воспитательной работы	28
Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	28
4.1. Методическое обеспечение программы	28
4.2. Материально-техническое обеспечение программы	30
4.3. Кадровое обеспечение программы	31
Список литературы	32

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. изменений от 31.07.2020 №304-ФЗ);
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2030 года, утверждена распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утверждена распоряжением правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.3648-20, утверждены Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 2.

1.1. Направленность и уровень программы

Программа разработана на стыке естественнонаучной и технической направленностей дополнительного образования. Освоение ее содержания способствует углублению и расширению знаний, полученных в рамках ряда школьных предметов (окружающий мир, география, история), развитию естественного интереса к научной картине мира, полноценному проявлению интеллектуальных и творческих способностей личности ребенка, его будущей профессиональной ориентации.

Уровень программы – базовый. Содержание программы предполагает наличие у учащихся начального интереса к изучению астрономии, физики и

космонавтики и учебных естественнонаучных навыков на уровне школьной программы.

1.2. Характеристика адресатов программы

Программа ориентирована на учащихся начального и среднего школьного возраста (9-14 лет), без ограничений возможностей здоровья по видам деятельности, представленным в программе, интересующихся астрономией, космонавтикой и/или компьютерной графикой и анимацией.

Программа может быть полезна для вовлечения в систему дополнительного образования детей, находящихся в трудной жизненной ситуации для создания социальной ситуации успеха, а также при реализации профминимума.

Содержание программы разработано с учетом психолого-педагогических особенностей данных возрастных категорий учащихся

Количество учащихся в группе 12-15 человек - отряд космических разведчиков.

1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Настоящая программа дает возможность учащимся сформировать комплексное представление о космическом пространстве – от ближайших к Земле слоёв атмосферы, Луны и тел нашей Солнечной системы до отдалённых звёзд и туманностей Млечного Пути, других галактик и, наконец, масштабной структуры Вселенной. Параллельно с изучением астрономических объектов учащиеся знакомятся с базовыми понятиями из физики: давлением, тяготением, скоростью, магнетизмом и т.д.; а также из химии: элементами, соединениями, химическими реакциями, строением атома и т.д. Различные естественные науки в рамках настоящей программы представлены не обособленно, а в глубокой взаимосвязи.

Принцип «обучения через дело», то есть синтез теории и практики в учебном процессе, способствует лучшему усвоению материала, побуждает

ребенка к активной формулировке вопросов и поиску ответов, развивает его исследовательские навыки. Однако, не все темы по курсу астрономии могут быть непосредственно подкреплены астрономической практикой, наблюдениями. В этом случае особенно актуальной становится практическая часть настоящей программы, направленная на закрепление изученного материала через его визуализацию средствами компьютерной графики и анимации.

Навыки работы с редактором векторной графики, нейросетями для создания изображений и видео, программой видеомонтажа, сервисом для визуального программирования помогут учащимся в дальнейшем в визуализации и оформлении школьных работ и проектов. Эти навыки также являются основой множества востребованных профессий, в том числе профессий будущего.

Освоение программы даст возможность учащимся применять новые полученные знания при подготовке к участию в тематических конкурсах и олимпиадах различного уровня, проведении учебно-исследовательских работ, реализации проектов.

В современном мире помимо бурного технологического прогресса наблюдается также тенденция к укреплению лженаучных и псевдонаучных течений и теорий, таких как астрология, уфология, теория «плоской Земли» и т.д. Изучение астрономии начиная с раннего возраста позволяет сформировать у ребенка устойчивую научную картину мира, снабдить его необходимым доказательным аппаратом, обучить навыкам поиска истины, проверки данных, скептическому отношению к утверждениям. Поэтому необходимо привлечь внимание подрастающего поколения к космосу с позиции научного знания, способствовать развитию у детей естественного интереса к астрономии.

В соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента от 28.02.2024 № 145) укрепление позиций России в области освоения космического пространства является одним из наиболее значимых больших вызовов для научно-

технологического развития. Перед нашей страной стоит задача обеспечить массовую подготовку высококвалифицированных кадров в области космических технологий. Поэтому так актуально уже сейчас создать условия для профессионального самоопределения российских школьников через стимулирование интереса к астрономии, космонавтике и исследованиям космоса.

1.4. Основные особенности программы

Содержание программы относится к двум направленностям дополнительного образования – естественнонаучной (теория) и технической (практика). Учащиеся параллельно знакомятся с современными представлениями о космическом пространстве, получают начальные знания в области астрономии, физики и космонавтики, а также овладевают навыками создания компьютерной графики и анимации. Выполнение творческих проектов позволяет закрепить изученный материал.

Материал программы сгруппирован в три модуля (по степени углубления в космическое пространство) - «Околоземное космическое пространство», «Солнечная система» и «Объекты глубокого космоса». Каждый модуль включает по два раздела - «Графика» и «Анимация». В разделе «Графика» творческие проекты (в практической части занятий) выполняются с использованием редактора векторной графики Inkscape, в разделе «Анимация» – с использованием визуального программирования на языке Robbo Scratch 3 и программы монтажа «Мовавика Видео». В обоих разделах также применяются нейросети для создания изображений и видео. Каждое занятие сопровождается обширным списком дополнительных заданий по теме, которые учащиеся могут выполнить самостоятельно или совместно с родителями: «Что сделать», «Что почитать», «Что посмотреть», «Что послушать».

По итогам освоения программы учащиеся могут по желанию сдать зачет на присвоение одной или нескольких специальностей космических

разведчиков: «Астроном», «Знаток Солнечной системы», «Мастер компьютерной графики», «Программист» и т.д.

Особенностью является также онлайн-сопровождение очного формата реализации программы. Все материалы программы (презентации и конспекты занятий, проверочные задания, интерактивные элементы, инструкции по выполнению творческих проектов, списки дополнительных заданий и т.д.) размещены на российской онлайн-платформе Stepik. Это позволяет увеличить эффективность освоения программы каждым учащимся, дает возможность изучить материал и выполнить большую часть заданий в случае пропуска занятий по уважительной причине.

Очный формат реализации программы в сравнении с дистанционным включает дополнительные часы для проведения вариативных активностей (по 2 часа в каждой теме, всего 24 часа). В содержании учебного плана приведены примеры вариативных активностей. Описание примеров вариативных активностей и рекомендации по их проведению отражены в Приложении 8 – <https://clck.ru/3DTosZ>. Педагог, реализующий программу, самостоятельно выбирает вариативную активность в каждой теме исходя из склонностей, интересов и потребностей конкретной учебной группы, технических возможностей, региональных особенностей и т.д.

1.5. Формы и технологии образования детей

Данный вариант программы предназначен для реализации в очном формате. Программа включает комбинированные (теоретические и практические) занятия.

Теоретическая часть излагается в форме лекции, беседы, дискуссии. Рассказ и объяснения педагога сопровождаются анимированной презентацией.

В практической части занятий осуществляется индивидуальная или групповая работа в редакторе векторной графики, сервисе для визуального

программирования, сервисах генерации изображений и видео с использованием нейросетей, выполнение индивидуальных и групповых творческих проектов.

Для закрепления и проверки полученных знаний, умений и навыков применяются элементы игровых технологий, интерактивные и тестовые задания на российской онлайн-платформе Stepik.

Учащиеся участвуют в вариативных активностях, выбранных для проведения педагогом: книжный клуб, дискуссионный клуб, киноклуб, игротека, астрономические наблюдения, лаборатория и мастерская космических разведчиков, квест, интеллектуальная игра, встреча с интересным человеком, экскурсия, мини-конференция и т.д.

1.6. Объём и срок реализации программы

Объём программы составляет 72 часа.

Программа может быть реализована в течение 1 учебного года в случае проведения занятий в соответствии с рекомендуемым режимом (1 раз в неделю).

Календарный учебный график утверждается нормативно-правовым актом (приказом или распоряжением) организации, реализующей дополнительную общеразвивающую программу, и учитывает специфику учебного плана.

1.7. Режим занятий

Рекомендуемый режим занятий – два академических часа (1 час – 45 минут), 1 раз в неделю. Преподаватель может варьировать режим в рамках выделенных часов и заранее составленного графика занятий.

Раздел 2. ОБУЧЕНИЕ

2.1. Цель и задачи обучения

Целью обучения по программе является формирование у учащихся комплексного знания об основных характеристиках и способах изучения

космического пространства и астрономических объектов, и практических навыков для их наглядного представления средствами компьютерной графики и анимации.

Предметные задачи:

- сформировать базовые знания о космическом пространстве, астрономических объектах, познакомить с историей их изучения, расширить кругозор;
- раскрыть взаимосвязь между простейшими физическими и химическими процессами и их проявлениями в астрономических масштабах;
- сформировать базовые навыки работы в редакторе векторной графики, нейросетях для создания изображений и видео, сервисе для визуального программирования, программе видеомонтажа;
- развить естественнонаучную (в первую очередь физическую и астрономическую) грамотность.

Личностные задачи:

- сформировать интерес к науке, к истории естествознания; познавательные интересы, ценности научного познания; понимание значения науки в жизни российского общества;
- сформировать интерес к личностям деятелей российской и мировой науки; ценности научной этики, объективности; понимание личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- сформировать стремление к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности; уважение к научным достижениям российских учёных; понимание ценностей рационального природопользования;
- содействовать приобретению опыта участия в значимых научно-исследовательских проектах; формированию воли, дисциплинированности в исследовательской деятельности.

Метапредметные задачи:

- сформировать умения по организации, планированию и аккуратному выполнению самостоятельной работы, по применению необходимого инструментария;
- развить навыки работы с информационными источниками систематизации полученных знаний, преобразованию учебного материала, его критической переработке, представлению в наглядной форме.

2.2. Учебный план

№ темы	Наименование раздела	Количество часов		Итого	Формы контроля
		Теория	Практика		
Модуль 1. «Околоземное космическое пространство»					
	Раздел «Графика»	4	8	12	
1.1.	Как далеко до космоса?	2	4	6	Стартовая диагностика (тестирование), творческие проекты, опрос, тестирование, игра
1.2.	Пузырь безопасности	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование, синквейны, квест, ребусы
	Раздел «Анимация»	4	8	12	
1.3.	«Профессии» ИСЗ	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование, синквейны, облако слов, игра
1.4.	Луна и Земля – двойная планета	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование, облако слов, игры и задания
Модуль 2. «Солнечная система»					
	Раздел «Графика»	4	8	12	

2.1.	Солнце и его окрестности	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование
2.2.	Десятки миров планет-гигантов	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование
	Раздел «Анимация»	4	8	12	
2.3.	Малые тела Солнечной системы	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование
2.4.	Вечное движение	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование
Модуль 3. «Объекты глубокого космоса»					
	Раздел «Графика»	4	8	12	
3.1.	Звездный зоопарк	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование
3.2.	Космическая экзотика	2	4	6	Творческие проекты, опрос, тестирование
	Раздел «Анимация»	5	5	10	
3.3.	Млечный путь и звездные острова	2	3	5	Творческие проекты, опрос, тестирование
3.4.	Бесконечная Вселенная	2	3	5	Творческие проекты, опрос, тестирование
	Раздел «Подведение итогов»	-	2	2	
3.5	Подведение итогов реализации программы	-	2	2	Опрос, тестирование, презентация творческих проектов, зачет
	ИТОГО:			72	

2.3. Содержание учебного плана

Модуль «Околоземное космическое пространство»

Раздел «Графика»

Тема 1.1. Как далеко до космоса?

Теория:

- Обзор дополнительной общеобразовательной программы. На дне воздушного океана. Влияние атмосферы Земли на астрономические наблюдения и изучение космического пространства. Человек в воздухе: парашют, воздушный шар, дирижабль, самолет, вертолет. Сопротивление воздуха. Сила Архимеда. Подъемная сила. Слои земной атмосферы. Озоновый слой. Линия Кармана.
- Сравнение скоростей, первая космическая скорость. Реактивное движение. Орбитальный и суборбитальный полёт. Искусственные спутники Земли (ИСЗ), «Спутник-1». Константин Эдуардович Циолковский и Сергей Павлович Королёв.

Практика:

- Inkscape – бесплатный векторный редактор. Установка, запуск и начальный интерфейс: создание нового файла, горячие клавиши перемещения по холсту, увеличение и уменьшение отображения документа, импорт сторонних изображений, сохранение файла. Перемещение и трансформация объектов. Знакомство с инструментами «Рисовать эллипсы и дуги», «Дублирование», «Пипетка». Цвет (заливка и обводка). Смена плана объектов. Знакомство с инструментом «Создавать и править текстовые объекты» (шрифт, кегль, цвет). Экспорт в форматы PNG, JPG и PDF. Творческий проект «Слои атмосферы Земли» (схема).
- Знакомство с инструментами «Рисовать кривые Безье и прямые линии» (прямые линии), «Рисовать прямоугольники и квадраты» и функциями группировки, поворота. Творческий проект «Спутник-1» (открытка).
- Вариативная активность (пример): Астрономические наблюдения (телескопические наблюдения и фотографирование изменения формы Солнца вблизи и вдали от горизонта).

Тема 1.2. Пузырь безопасности

Теория:

- Магнит. Полюсы магнита. Притяжение и отталкивание. Магниторецепция. Компас. Геомагнитные координаты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Полярные сияния.
- Магнитное поле Земли. Динамо-машина внешнего ядра Земли. Глобальное поле и локальные аномалии. Солнечный ветер. Магнитосфера. Природа полярных сияний. Радиационные пояса и полёты на околоземных орбитах. Животные-космонавты.

Практика:

- Нейросети для создания растровых изображений. Бесплатная нейросеть от российских разработчиков Kandinsky. Позитивный и негативный промпт. Редактирование сгенерированного изображения. Творческий проект «Северная аврора» (открытка).
- Изменение свойств документа. Блокировка выделенного объекта. Функция разгруппировки. Изменение стиля обводки (маркеры). Меню «Выровнять и расставить». Кривые Безье. Редактирование узлов контура и рычагов узлов. Творческий проект «Магнитосфера – щит Земли» (схема).
- Вариативная активность (пример): Лаборатория космических разведчиков (лабораторная работа по изучению магнитного поля Земли, работа с компасом, физическим глобусом Земли, картой мира и России).

Раздел «Анимация»

Тема 1.3. «Профессии» ИСЗ

Теория:

- Искусственные спутники Земли. Параметры орбиты: высота, наклон, эксцентриситет («вытянутость»). Низкие околоземные, средние околоземные, геосинхронные и высокие околоземные орбиты. Полярные, экваториальные и наклонные орбиты. Геостационарные орбиты. Круговые и эллиптические орбиты. Орбитальная спутниковая группировка России. МКС. Российский сегмент МКС. Жизнь и работа космонавта. Транспортные и грузовые

космические корабли. Скафандры. Орбитальная станция – уникальная космическая лаборатория. РОСС.

- Спутники связи, вещания и ретрансляции. Радиосвязь, А.С. Попов. ДВ, СВ, КВ и УКВ. Зона приёма-передачи. Геостационарные спутники. Спутники серии «Молния». Российские спутники связи. Принципы работы систем глобального позиционирования. Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС). Дистанционное зондирование Земли, российские спутники ДЗЗ. Метеорологические наблюдения, российские метеоспутники. Технологические и научные исследования (прикладные и фундаментальные). Спутники «Фотон-М» и «Геоскан-Эдельвейс». Малые космические аппараты. Проблема космического мусора в околоземном пространстве, эффект Кesslera. Биологические спутники, «Бион-М». Космические обсерватории, «Спектр-РГ». Электромагнитное излучение, спектр. Спутникостроение для школьников.

Практика:

- Визуальное программирование в создании игр и анимации. Знакомство с языком программирования Robbo Scratch. Интерфейс <https://scratch.ru/>. Спрайты, удаление и импорт спрайта, настройки положения, ориентации и размера спрайта, переименование спрайта. Библиотека спрайтов. Блоки кода, соединение блоков кода. Запуск и остановка программы. Блоки вкладки «Движение». Бесконечный цикл, тело цикла. Ветвление, условие, тело ветвления. Переменные. Блоки вкладки «Внешность» – «Спрятаться» и «Появиться». Блок остановки программы. Творческий проект «Космонавт и капля» (игра).

- Сцена (фон), библиотека фонов. Система координат на Сцене. Блок «Выдать случайное число». Блок «Когда спрайт нажат». Создание клона, программирование уникальных действий для клонов. Вкладка «Костюм». Блоки вкладки «Внешность» для смены костюмов. Творческий проект «К взлёту готов!» (игра).

- Вариативная активность (пример): Астрономические наблюдения (обзорная экскурсия по звёздному небу, работа с глобусом, картой и подвижной картой звёздного неба, наблюдение пролётов МКС и ярких ИСЗ).

Тема 1.4. Двойная планета

Теория:

- Характеристики Луны и её орбиты. Лунные «водные топонимы» и их происхождение – Океан Бурь, моря, заливы, болота и т.д. Взаимное гравитационное влияние – приливы и отливы, торможение Земли и отдаление Луны. Движение по орбите, вращение вокруг своей оси, видимая сторона. Либрация. Обратная сторона, «Луна-3», Море Москвы и Море Мечты. Фазы, астрономический значок Луны. Солнечные затмения – частные, полные, кольцеобразные. Лунные затмения – частные, полные, полутеневые; красная Луна. Лимб. Терминатор. Лунные кратеры, цирки, горы и горные цепи. Двойная планета, центр масс системы Земля-Луна.
- Луна в мифологии. История исследования Луны: с Земли (Гиппарх, Галилей, селенографы Шейнер, Гевелий, Ричолли и Гримальди, первый фотоатлас), автоматическими станциями (АМС серии «Луна» и «Зонд», «Луноход-1» и «Луноход-2») и полёты человека к Луне (программа «Аполлон»). Происхождение Луны (основные гипотезы). Сложности колонизации Луны: отсутствие атмосферы и магнитного поля (строение Луны), перепады температур, длинная ночь, реголит и лунная пыль (выветривание на Земле, космическое выветривание), низкая гравитация, ресурсы (добыча полезных ископаемых на Луне, гелий-3).

Практика:

- Редактирование фона и костюма во встроенном редакторе Robbo Scratch 3, сравнение с Inkscape. Функции «Копировать» и «Вставить» во вкладках «Костюм» и «Фон». Изменение заливки и контура. Инструмент «Пипетка». Перевод из растровой в векторную графику. Блок функций во вкладке

«Операторы». Использование переменной внутри блоков. Творческий проект «Фазы Луны» (анимация).

- Нейросети для создания видео. Бесплатная нейросеть от российских разработчиков Шедеврум. Создание фрагментов видео. Публикация видео. Создание и редактирование клипа: обрезка фрагментов видео, изменение соотношения сторон, добавление музыки. Публикация и сохранение клипа на устройство. Творческий проект «Путешествие на Луну» (анимация).
- Вариативная активность (пример): Астрономические наблюдения (работа с глобусом и картой Луны, астрономической демонстрационной моделью Солнце-Земля-Луна, телескопические наблюдения и фотографирование Луны).

Модуль «Солнечная система»

Раздел «Графика»

Тема 2.1. Солнце и его окрестности

Теория: Объекты Солнечной системы. Астрономическая единица. Внутренняя область Солнечной системы. Зона обитаемости. Солнце в мифологии. Солнечные пятна, протуберанцы и вспышки. Состав и строение Солнца. Источники энергии Солнца, термоядерный синтез. Наблюдения Солнца с Земли и из космоса. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля, Марс. Общие характеристики, особенности состава и строения. Происхождение. История исследования – астрономические наблюдения и космические миссии. Планеты земной группы и их спутники в мифологии.

Практика: Творческие проекты «Инфографика: Солнце» (плакат) и «Инфографика: Планеты земной группы» (плакат). Вариативная активность (пример): Астрономические наблюдения (телескопические наблюдения и фотографирование Солнца, Венеры и Марса, демонстрация модели Солнечной системы, плаката «Солнечная система» и глобуса Марса).

Тема 2.2. Десятки миров планет-гигантов

Теория: Планеты гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Основные характеристики, особенности состава и строения. Происхождение. Кольца, системы спутников. История исследования – астрономические наблюдения и космические миссии. Планеты-гиганты и их спутники в мифологии.

Практика: Творческий проект «Серия: пейзажи далёких лун» (открытки). Вариативная активность (пример): Астрономические наблюдения (телескопические наблюдения и фотографирование Юпитера и Сатурна).

Раздел «Анимация»

Тема 2.3. Малые тела Солнечной системы

Теория: Астероиды. Главный пояс астероидов. Церера, Палада, Веста. Транснептуновые объекты. Пояс Койпера. Плутон и Харон, Кварвар, Макемаке, Седна, Хаумеа. Открытие и присвоение наименований астероидам. Изучение астероидов с Земли и космическими аппаратами. Астероидная опасность. Кометы. Кометы в истории человечества. Знаменитые кометы: Галлея, Шумейкеров-Леви, Чурюмова-Герасименко и т.д. Рассеянный диск и облако Оорта. «Мёртвые» кометы. Открытие и присвоение наименований кометам. Изучение комет с Земли и космическими аппаратами. Каталог Мессье. Малые тела Солнечной системы в мифологии.

Практика: Творческие проекты «В поясе астероидов» (игра) и «Странники Солнечной системы» (анимация с элементами монтажа). Вариативная активность (пример): Лаборатория космических разведчиков (демонстрация различных кристаллов, минералов и горных пород, рассмотрение их с помощью лабораторной лупы)

Тема 2.4. Вечное движение

Теория: Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира. Гравитационное взаимодействие и его роль в формировании Солнечной системы. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Прошлое и будущее

Солнечной системы. Протопланетный диск, планетезимали. Определение границы Солнечной системы.

Практика: Творческие проекты «Солнечная система» (анимация) и «Космическая одиссея» (анимированная презентация). Вариативная активность (пример): Дискуссионный клуб (заседание на тему «Правила колонизации других миров»).

Модуль «Объекты глубокого космоса»

Раздел «Графика»

Тема 3.1. Звёздный зоопарк

Теория: Наблюдаемые характеристики звёзд (температура – спектральный класс, светимость, масса, размер, плотность, химический состав вещества) и методы их изучения. Диаграмма Герцшпрунга — Рассела. Газопылевые туманности. Рождение и эволюция звёзд разной массы. Знаменитые российские и зарубежные обсерватории.

Практика: Творческие проекты «Туманность» (серия открыток) и «Знаток звёздного неба» (настольная игра). Вариативная активность (пример): Игротека (настольные игры о космосе, например, «Мемо. Космос», «Знаток звёздного неба», «Покорители космоса»).

Тема 3.2. Космическая экзотика

Теория: Нейтронные звёзды. Черные дыры. Звёзды Вольфа–Райе. Пульсары. Цефеиды. Новые звёзды. Двойные и кратные звёзды. Аккреция вещества в компактной системе. Сверхновые звёзды. Остатки сверхновых звёзд.

Практика: Творческие проекты «Чудеса космоса» (бесшовная текстура) и «Жизнь звёзд» (серия плакатов). Вариативная активность (пример): Интеллектуальная игра (квиз или брейн-ринг по теме).

Раздел «Анимация»

Тема 3.3. Млечный путь и другие галактики

Теория: Млечный путь. Структура и размеры Галактики. Диск, гало, балдж, бар. Рассеянные и шаровые звездные скопления. Движение звёзд и вращение Галактики. Камертонная диаграмма Хаббла: спиральные, эллиптические и irregулярные галактики. Галактика Андромеда. Звёздообразование в галактиках. Активные ядра. Взаимодействующие галактики. Активные ядра галактик и квазары. Местная группа Галактик.

Практика: Творческие проекты «Наша Галактика» (анимация с элементами монтажа) и «Звёздные острова» (анимированная презентация). Вариативная активность (пример): Экскурсия (поездка в оптическую или радиообсерваторию).

Тема 3.4. Бесконечная Вселенная

Теория: Красное смещение. Модели расширяющейся Вселенной. Фоновое, или реликтовое, излучение. Современные представления о далёком прошлом Вселенной. Большой взрыв. Крупномасштабная структура Вселенной. Тёмная материя и тёмная энергия.

Практика: Итоговый индивидуальный самостоятельный творческий проект. Выбор темы, сбор информации, подготовка визуального продукта, подготовка выступления. Вариативная активность (пример): Астрономические наблюдения (телескопические наблюдения и фотографирование объектов каталога Мессье).

Раздел «Подведение итогов»

Тема 3.5. Подведение итогов реализации программы

Практика: Публичная презентация учащимися творческих проектов, выполненных ими в ходе освоения программы, а также итогового индивидуального самостоятельного проекта. Опрос в игровой форме (интеллектуальная игра, например, «Своя игра»). Сдача зачёта на присвоение одной или нескольких специальностей космических разведчиков: «Астроном», «Знаток Солнечной системы», «Мастер компьютерной графики»,

«Программист» и т.д. (по желанию). Подведение итогов реализации программы, торжественное вручение сертификатов.

2.4. Планируемые результаты обучения по программе

В ходе реализации программы должны быть созданы условия для достижения следующих результатов:

Предметные результаты:

- развитая естественнонаучная (в первую очередь физическая и астрономическая) грамотность и широкий кругозор мышления;
- приобретенный практический опыт реализации проектов с использованием компьютерной графики и анимации;
- готовность к самостоятельному использованию полученных знаний и приобретенных навыков (в том числе при участии в тематических конкурсах различного уровня, при проведении учебно-исследовательских работ и при реализации проектов).

Учащиеся должны знать:

- роль и значение астрономии и изучения космоса в современной научной картине мира, области её практического использования;
- основные понятия и термины, связанные с космическим пространством, астрономическими объектами и методами их изучения;
- основные вехи в истории астрономии и космонавтики;
- основные взаимосвязи между простейшими физическими и химическими процессами и их проявлениями в астрономических масштабах;
- программное обеспечение для виртуального знакомства со звёздным небом, космическим пространством и астрономическими объектами;
- программное обеспечение для создания компьютерной графики и анимации.

Учащиеся должны уметь:

- подготовить и представить сообщение по одной или нескольким темам программы, использовать соответствующую терминологию;

- ориентироваться в современной научно-популярной литературе по астрономии, космонавтике и изучению космического пространства;
- пользоваться программным обеспечением для виртуального знакомства со звёздным небом, космическим пространством и астрономическими объектами;
- создавать проекты с использованием компьютерной графики и анимации.

Личностные результаты:

- сформированный интерес к науке, к истории естествознания; познавательные интересы, ценности научного познания; понимание значения науки в жизни российского общества;
- сформированный интерес к личностям деятелей российской и мировой науки; ценности научной этики, объективности; понимание личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- сформированное стремление к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности; уважение к научным достижениям российских учёных; понимание ценностей рационального природопользования;
- приобретенный опыт участия в значимых научно-исследовательских проектах; сформированная воля, дисциплинированность в исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты:

- сформированные умения по организации, планированию и аккуратному выполнению самостоятельной работы, по применению необходимого инструментария;
- развитые навыки работы с информационными источниками систематизации полученных знания, преобразованию учебного материала, его критической переработке, представлению в наглядной форме.

2.5. Способы и формы определения результатов обучения

Конкретные способы и формы определения результатов обучения творчески перерабатываются и дополняются каждым педагогом индивидуально. Рекомендуемый вариант – сочетание стартовой диагностики, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации. Варианты оценочных (аттестационных) материалов приведены в Приложении 5 – <https://clck.ru/3DTnXR>.

Стартовая диагностика включает в себя определение у учащегося имеющихся начальных знаний по теме предстоящей программы; может проводиться в форме тестирования.

Текущий контроль помогает выявить уровень освоения материала, проанализировать для внесения необходимых корректив по ходу реализации программы. Проводится в течение всего срока реализации программы, на каждом занятии. Осуществляется в форме наблюдения за работой каждого учащегося, его активностью и вовлеченностью в процесс, также в форме беседы, опроса в течение занятия, анализа вовлеченности в изучение нового материала и выполнение практических заданий (творческих проектов и дополнительных заданий). Такие формы позволяют своевременно зафиксировать результат освоения отдельных вопросов и произвести корректировки при необходимости.

Педагог ведет учет достижений учащихся в ведомости текущего контроля, в которой фиксирует результаты прохождения разделов, учитывая участие учащихся в различных мероприятиях программы (активность при обсуждении нового материала и ответы на вопросы педагога, выполнение заданий на онлайн-платформе Stepik, творческих проектов и дополнительных заданий, участие в мероприятиях календарного плана воспитательной работы), используя удобную для себя оценочную шкалу.

Промежуточная аттестация проводится после завершения отдельных модулей программы на основании текущего контроля.

**Примерная форма ведомости текущего контроля
и промежуточной аттестации**

Занятие № ____ или Модуль № ____

№ пп	Ф.И.О. учащегося	Активность при обсуждении нового материала, ответы на вопросы педагога	Выполнение заданий на онлайн- платформе Stepik	Выполнение творческих проектов	Выполнение дополнительных заданий	Участие в мероприятиях календарного плана воспитательной работы
1	Иванов И.И.					
2.	Петров П.П.					
...						

Итоговая аттестация является необходимым элементом завершения освоения программы, включает различные формы контроля, проводится в формате тестирования, опроса в игровой форме (например, интеллектуальная игра) и анализа результатов выполнения практических заданий (творческих проектов и дополнительных заданий). По желанию учащихся могут также сдать зачет на присвоение одной или нескольких специальностей космических разведчиков: «Астроном», «Знаток Солнечной системы», «Мастер компьютерной графики», «Программист» и т.д. Итоговая аттестация позволяет оценить в целом достижения учащегося и степень освоения им реализуемой дополнительной общеобразовательной программы.

Раздел 3. ВОСПИТАНИЕ

3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- формирование чувства патриотизма и гражданственности на примере достижений отечественных астрономов, космонавтов и исследователей космоса;
- развитие устойчивого познавательного интереса к астрономии и смежным дисциплинам;
- развитие адекватной самооценки и навыков самокритики;
- развитие навыков работы в коллективе, публичного выражения и отстаивания собственного мнения;
- формирование умения ставить перед собой цели, проявлять инициативу, отстаивать свое мнение и действовать самостоятельно, без помощи старших;
- формирование представления о сетевом этикете и привычки ему следовать.

Основные целевые ориентиры воспитания на основе российских базовых (конституционных) ценностей направлены на воспитание, формирование:

- познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки и техники;
- навыков наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в разных областях познания, в исследовательской деятельности;
- навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и обоснованной критики антинаучных представлений;
- российской гражданской принадлежности (идентичности), сознания единства с народом России и Российским государством в его тысячелетней истории и в современности, в настоящем, прошлом и будущем;
- российского национального исторического сознания на основе исторического просвещения, знания истории России, сохранения памяти предков;
- уважения к труду, результатам труда (своего и других людей), к трудовым достижениям своих земляков, российского народа, желания и способности к творческому созидательному труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях;
- ориентации на осознанный выбор сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества.

При реализации программы необходимо обращать внимание на роль отечественных астрономов, космонавтов, исследователей космоса в расширении современных представлений о Вселенной, на перспективы развития астрономии и космонавтики в нашей стране. Необходимо продемонстрировать связь теоретического научного знания с решением прикладных вопросов и проблем.

3.2. Формы и методы воспитания

Решение задач создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности осуществляется на каждом из учебных занятий в формате бесед, дискуссий, проблемных вопросов и заданий, самостоятельной работы, участия в проектной деятельности.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), положительного примера (педагога и других взрослых, детей), упражнений (приучения), стимулирования и поощрения (индивидуального и публичного), метод переключения в деятельности.

Освоение программы мотивирует учащихся продолжить свой образовательный маршрут, в том числе в рамках астрономического профиля естественнонаучной направленности дополнительного образования, а также Всероссийского проекта «Космические разведчики» – продолжить освоение других дополнительных программ в существующем отряде космических разведчиков (или инициировать создание нового), принять участие в других мероприятиях проекта. Поэтому одним из методов воспитательной работы является обращение к Законам космических разведчиков (Приложение 7 – <https://clck.ru/3DT0qk>).

3.3. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Планируемые результаты воспитательной работы:

- учащиеся будут знать роль отечественных отечественных астрономов, космонавтов и исследователей космоса в расширении современных представлений Вселенной;

- у учащихся будет формироваться чувство гордости за успехи отечественной науки;
- познавательный интерес к астрономии и смежным дисциплинам;
- у учащихся будет развиваться адекватная самооценка и навыки самокритики;
- учащиеся приобретут навыки работы в коллективе, навыки общения со сверстниками, публичного выражения и отстаивания своего мнения;
- у учащихся будут формироваться умения целеполагания, самостоятельной деятельности и самоконтроля.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

3.4. Календарный план воспитательной работы

Составляется педагогом на каждый учебный период с учетом состава и уровня группы, содержания материала, условий учебно-воспитательного процесса.

№	Название мероприятия, события	Сроки	Участники	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события

В календарный план воспитательной работы могут быть включены мероприятия из Перечня мероприятий, рекомендуемых к реализации в рамках календарного плана воспитательной работы (документ на 2024/2025 учебный год доступен по ссылке - <https://clck.ru/3DT9MJ>), а также тематические мероприятия в рамках празднования Международного дня астрономии, Всемирной недели космоса, дней зимнего и летнего солнцестояния, осеннего и весеннего равноденствий, юбилейных дат отечественной астрономии и космонавтики.

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Методическое обеспечение программы

Для реализации программы информационно-методическое обеспечение творчески перерабатывается и дополняется каждым педагогом индивидуально в соответствии с тематическим содержанием.

Материалы по реализации первого модуля программы в помощь педагогу:

- Курс на платформе Stepik (<https://clck.ru/39M9C4>). Курс представляет собой заочную версию настоящей программы и может использоваться учащимися для изучения материала при пропуске одного или нескольких занятий. Курс включает в себя презентации и конспекты занятий, иные иллюстративные и интерактивные материалы, оценочные материалы, ссылки на инструкции по выполнению творческих проектов, дополнительные материалы и форму отзыва о занятии;
- Мультимедийные презентации для сопровождения теоретической части (Приложение 1 – <https://clck.ru/3DToBo>);
- Технологические карты занятий (Приложение 2 – <https://clck.ru/3DcLLo>);
- Конспекты занятий (Приложение 3 – <https://clck.ru/3DcL5V>);
- Инструкции по выполнению творческих проектов (Приложение 4 – <https://clck.ru/39MAZN>);
- Оценочные (аттестационные) материалы (Приложение 5 – <https://clck.ru/3DTnXR>);
- Дополнительные материалы к занятиям (Приложение 6 – <https://clck.ru/3DCR5b>).

Дополнительные материалы к занятиям сгруппированы по номерам занятий, а также по четырем категориям – «Что почитать» (научно-популярные книги, статьи, художественная литература), «Что сделать» (идеи поделок, творческих проектов, экспериментов и опытов), «Что посмотреть» (видеоролики, документальные и художественные фильмы), «Что послушать» (аудиокниги, аудиоспектакли, подкасты). Для удобства пользования эти материалы оформлены в базу данных с возможностью поиска, сортировки и системой тегов. Каждый элемент базы данных содержит обложку, подробное описание (аннотация книги, анонс фильма, описание опыта и т.д.), объем (количество страниц, продолжительность видео, время изготовления поделки и т.д.), необходимые ссылки.

Примеры вариативных активностей и рекомендации по их проведению (Приложение 8 – <https://clck.ru/3DTosZ>).

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Данный вариант программы предназначен для реализации в очном формате. Материально-техническое обеспечение включает средства обучения и воспитания в необходимом для учащихся количестве:

1. Стол ученический двухместный
2. Стул ученический мобильный
3. Доска магнитно-маркерная поворотная двусторонняя
4. Шкаф-стеллаж для хранения оборудования
5. Ноутбук
6. Многофункциональное устройство
7. Звуковые колонки
8. Флэш-накопитель
9. Интерактивная панель 75"
10. Видеокамера
11. Фотоаппарат зеркальный + объектив
12. Лазерная указка-презентатор
13. Точка беспроводного доступа в интернет (Wi-Fi)
14. Телескоп
15. Солнечный телескоп
16. Цифровая камера для телескопа
17. Фильтр для наблюдения Солнца
18. Фильтр для наблюдения Луны
19. Лазерная указка для звездного неба
20. Карта небесной сферы
21. Подвижная карта звездного неба (планисфера)
22. Глобус небесной сферы
23. Астрономическая демонстрационная модель Солнце-Земля-Луна

- 24. Модель Солнечной системы
- 25. Плакат «Солнечная система»
- 26. Глобус Земли физический
- 27. Физическая карта мира и России
- 28. Глобус Луны с подсветкой
- 29. Карта Луны
- 30. Глобус Марса с подсветкой
- 31. Компас
- 32. Лупа лабораторная
- 33. Коллекции минералов (демонстрационные)
- 34. Коллекции горных пород
- 35. Коллекции кристаллов

Необходимо обеспечить педагога рабочим местом, компьютером или ноутбуком с возможностью бесперебойного выхода в Интернет и необходимым программным обеспечением (см. Приложение 2).

4.3. Кадровое обеспечение программы

Для реализации программы необходимо привлечение педагога дополнительного образования с высшим образованием (предпочтительно с естественнонаучным, в области астрономии и физики), без предъявления требований к квалификационной категории, владеющего инновационными технологиями организации учебного процесса и имеющего высокие ИКТ-компетенции.

Список литературы

Более обширный список литературы для каждого занятия можно найти в Приложении 6 «Дополнительные материалы к занятиям» (<https://clck.ru/39M8cC>).

Список литературы для педагога

1. Чаругин, В. М. Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин. - 7-е изд. - Москва : Просвещение, 2023. - 144 с.; ISBN 978-5-09-110518-6
2. Засов, А. В. Астрономия. Методическое пособие для учителя / А. В. Засов, В.Г. Сурдин. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 47 с. — ISBN 978-5-9963-5375-0
3. Сурдин, В. Г. Вселенная в вопросах и ответах [Текст]: задачи и тесты по астрономии и космонавтике / В. Сурдин. - Москва: Альпина нон-фикшн (АНФ), 2017. - 240 с.; ISBN 978-5-91671-720-4
4. Язев, С.А. Лекции о Солнце [Текст] / С. А. Язев. - Москва: АСТ, 2018. - 318 с.; ISBN 978-5-17-107796-9
5. Язев, С.А. Лекции о Солнечной системе [Текст] / С. А. Язев. – СПб: Лань, 2011. - 384 с.; ISBN 978-5-8114-1253-2
6. Воронцов-Вельяминов, Б. А. Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. - 9-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2021. - 238 с.; ISBN 978-5-09-078812-0
7. Энциклопедия для детей. Астрономия [Текст] / отв. ред. Р. Дурлевич. - 2-е изд., перераб. - Москва: Мир энциклопедий Аванта+ : АСТ, 2013. - 523 с.; ISBN 978-5-98986-447-8

Список литературы для учащихся

1. Качур, Е. Планета Земля [Текст] / Елена Качур ; илл. А. Балатёнышева и А. Холодилова. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2023. - 80 с.; ISBN 978-5-00214-230-9

2. Качур, Е. Увлекательная астрономия [Текст] / Елена Качур ; илл. А. Балатёнышева и А. Холодилова. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2023. - 80 с.; ISBN 978-5-00214-231-6
3. Качур, Е. Полёты в космос [Текст] / Елена Качур ; илл. А. Дормидонтов и С. Гудков - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2021. - 80 с.; ISBN 978-5-00169-416-8
4. Киричек Е., Панченков И. Неизвестное Солнце. Расследование[Текст] / Елена Киричек и Иван Панченко ; илл. М. Шишкану - Якутск: Айар: изд-ль Георгий Гупало, 2022. - 128 с.; ISBN 978-5-7696-6657-5
5. Чаун, М. Солнечная система. Путеводитель [Текст] / Маркус Чаун ; пер. Н. Охотин - Москва: АСТ, CORPUS, 2015. - 224 с.; ISBN 978-5-17-092965-8
6. Дрисколл, М. Звёздное небо. Детская энциклопедия [Текст] / Майкл Дрисколл ; пер. М. Л. Кульнева; илл. М. Хамильтон - Москва: АСТ, Аванта, 2022. - 96с.; ISBN 978-5-17-149783-5
7. Альбанезе, Л. Космос. Большая книга о Вселенной и космонавтике [Текст] / Лара Альбанезе ; пер. А. Васильева ; илл. Т. Видус Розин - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2022. - 88 с.; ISBN 978-5-00195-006-6