

РЕГИОНАЛЬНЫЙ КУРС
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«АСТРОНОМИЯ И КОСМОНАВТИКА»

5–11 КЛАССЫ

$$E = mc^2$$



УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД-КУРОРТ АНАПА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 7 ИМ. Л. И. СЕВРЮКОВА

Утверждена на заседании
регионального учебно-
методического объединения в
системе общего образования
Краснодарского края протокол № 4
от 29.07.2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«АСТРОНОМИЯ И КОСМОНАВТИКА»**

Универсальный профиль

для обучающихся 5-11 классов

Автор-составитель:
Атаманова Галина Анатольевна,
учитель физики высшей категории, муниципальный тьютор
МБОУ СОШ №7 им. Л.И. Севрюкова
город-курорт Анапа

г. Анапа, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Содержание программы.....	10
3. Планируемые результаты.....	13
4. Календарно-тематическое планирование.....	18
5. Способы оценки достижения учащимися планируемых результатов.....	33
6. Рекомендуемая литература.....	39
7. Материально-техническое обеспечение.....	40
8. Методическое обеспечение.....	41

Пояснительная записка.

Актуальность программы:

Основное место в бюджете времени школьника занимают уроки и подготовка к ним. Однако занятиями в школе далеко не исчерпывается круг интересов многих ребят – они ищут поле деятельности за пределами уроков.

Одним из интересных и полезных занятий школьников разного возраста в часы досуга может стать астрономия. Она влечёт молодёжь глубиной и загадочностью космоса, возможностью собственными глазами наблюдать удивительный мир небесных светил и явлений. С наибольшей полнотой и эффективностью эта увлечённость может быть реализована в астрономических кружках.

Кружки по интересам, разнообразностью которых являются и детские астрономические коллективы, призваны играть важную роль в учебно-воспитательной работе.

Мировоззренческое значение астрономии как науки о вселенной общеизвестно. Своевременное привлечение школьников к систематическим занятиям астрономией может помочь формированию у них научно-материалистического миропонимания.

Астрономия – одна из немногих наук, где сохранились до сих пор задачи, в решении которых посильный вклад могут внести школьники.

Кроме того, занятия астрономией, которая, как известно, тесно связана с другими областями науки и техники, может способствовать ознакомлению школьников с содержанием, спецификой и методами физики, математики, информатики, радиоэлектроники. Следовательно, перед астрономическими кружками может быть поставлена задача профессиональной ориентации подростков.

Общие критерии определения содержания программы и плана занятий астрономического кружка:

- историчность;
- необходимость изучения фундаментальных вопросов астрономии;
- адекватность содержания современному уровню астрономии;
- сочетание единства теоретической и практической деятельности;
- опора на школьную программу.

При корректировке программы следует учитывать:

- интересы и квалификацию руководителя;
- материальную базу кружка;
- географическое положение;
- перспективные задачи коллектива, направление его деятельности, традиции.

Цель программы:

1. Формирование у учащихся качеств и навыков, необходимых будущим исследователям:

- ❖ стремления к приобретению новых знаний и умений;
- ❖ творческого отношения к порученному делу;

❖ умения самостоятельно работать с литературой, лабораторным оборудованием;

❖ умения вести наблюдения.

2. Формирование у учащихся условий для устойчивого интереса к астрономии.

3. Развитие познавательных, коммуникативных навыков.

4. Развитие индивидуальности каждого ребёнка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности.

5. Поддерживать и пробуждать интерес к познанию природы, опираясь на естественные потребности учащихся разобраться в астрономических явлениях.

6. Заложить фундамент для понимания взаимосвязи между явлениями, изучаемыми в различных естественнонаучных дисциплинах.

Задачи программы:

- расширить кругозор учащихся, эрудицию и развивать навыки самостоятельности;

- развивать умение работать в коллективе, включаться в активную беседу по обсуждению увиденного, прослушанного, прочитанного;

- развивать умение представить себе в целом картину научных исследований в избранной области;

- развивать умение поставить и сформулировать задачу исследований;

- развивать умение в соответствии с планом добиваться решения поставленных задач;

- развивать умение анализировать материал наблюдений и экспериментов;

- развивать умение выступать с докладом, сообщением, высказать и аргументировать, отстоять своё мнение;

- познакомить учащихся с научными сведениями о Галактиках, звёздах, планетах и спутниках;

- познакомить учащихся методами и способами исследования небесных тел достижениях науки в освоении космического пространства;

- обучить основным навыкам наблюдений небесных объектов;

- сформировать у учащихся основы научного мировоззрения и научных убеждений.

Участники программы:

- Первый год обучения рассчитан на учащихся 5-6 классов;

- Второй год обучения рассчитан на учащихся 7-8 классов;

- Третий год обучения рассчитан на учащихся 9-10 классов.

Педагогические технологии, которые используются при изучении курса внеурочной деятельности.

1. Игровые технологии.

Описание: использование игр для повышения интереса к обучению и активизации познавательной деятельности.

Применение в программе: проведение дидактических игр, викторин, конкурсов, настольных образовательных игр, онлайн-игр, разгадывание кроссвордов и ребусов.

Планируемые результаты: повышение мотивации к обучению, развитие творческих способностей, активизация познавательной деятельности.

2. Проблемное обучение.

Описание: Создание педагогом проблемных познавательных ситуаций, требующих от учащихся активного поиска решений.

Применение в программе: предложение учащимся решить задачу, требующую знания астрономических и физических законов. Организация дискуссий по проблемным вопросам.

Планируемые результаты: развитие критического мышления, умения видеть проблемы и находить нестандартные решения, активной познавательной позиции.

3. Проектная деятельность.

Описание: Учащиеся самостоятельно планируют, разрабатывают и реализуют проекты, направленные на решение конкретной проблемы или задачи.

Применение в программе: разработка и создание моделей, макетов, схем, демонстрирующих астрономические явления. Проведение исследований. Создание презентаций и докладов о небесных телах, достижениях в космонавтике, профессиях связанных с астрономией, космонавтикой и астрофизикой.

Планируемые результаты: развитие исследовательских навыков, умения работать в команде, самостоятельно добывать и анализировать информацию, творческого мышления.

4. Исследовательская деятельность.

Описание: организация процесса поиска новых знаний, включающая выдвижение гипотез, проведение наблюдений, экспериментов, анализ результатов и формулирование выводов.

Применение в программе: проведение наблюдений с помощью телескопа и экспериментов с помощью теллурия по изучению астрономических явлений. Сбор данных и их анализ. Формулирование гипотез и их экспериментальная проверка.

Планируемые результаты: развитие аналитического мышления, умения видеть проблемы и находить пути их решения, критически оценивать информацию.

5. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Описание: использование компьютерной техники, создание мультимедийных презентаций, работа с электронными учебниками, использование мультимедийных средств и интернет-ресурсов для повышения эффективности обучения.

Применение в программе: поиск информации в интернете для подготовки проектов и докладов. Создание презентаций с использованием мультимедийных средств. Просмотр видеоматериалов по астрономии и космонавтике. Использование онлайн-лабораторий для проведения виртуальных наблюдений.

Планируемые результаты: Развитие информационной грамотности, умения работать с различными источниками информации, навыков использования компьютерной техники.

6. Технологии сотрудничества (групповая и командная работа).

Описание: Организация обучения в малых группах, в которых учащиеся взаимодействуют друг с другом для достижения общей цели.

Применение в программе: работа над проектами в группах, проведение наблюдений в парах или группах и обсуждение результатов работы, и взаимопомощь.

Планируемые результаты: развитие коммуникативных навыков, умения работать в команде, слушать и понимать других, принимать коллективные решения.

7. Здоровьесберегающие технологии.

Они направлены на создание комфортной и безопасной среды, которая способствует всестороннему развитию личности. Включают соблюдение санитарно-гигиенических норм, чередование видов деятельности, проведение физкультминуток, дыхательных и пальчиковых гимнастик.

8. Технология дифференцированного подхода.

Учитывает индивидуальные особенности обучающихся, их интересы и уровень подготовки. Позволяет адаптировать содержание, формы и методы работы, чтобы каждый ребёнок мог успешно осваивать материал.

Условия реализации программы:

Нормативно-правовая база:

Рабочая программа курса внеурочной деятельности **«Астрономия и космонавтика»** (далее - Программа) разработана на основе:

- ✓ Конституции Российской Федерации;
- ✓ "Конвенции о правах ребенка" (одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990);
- ✓ Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (с изм. и дополнениями);
- ✓ Федерального закона от 24 июля 1998 г. N 124-ФЗ "Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями);
- ✓ Приказ Минпросвещения России от 09.10.2024 N 704 "О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 11.02.2025 N 81220).
- ✓ Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 (ред. от 18.06.2025) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 N 64101)
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.02.2025) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480)
- ✓ Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации (с изменениями и дополнениями).
- ✓ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. N 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 г.

✓ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (с изменениями и дополнениями)

✓ Письмо Министерства образования и науки РФ от 19 мая 2017 г. N 08-986 "О методических рекомендациях".

✓ Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

✓ Письмо Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2011 г. N 03-296 "Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования"

✓ Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. N 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г.» (с изменениями и дополнениями).

Ресурсные условия:

Кадровые: учитель физики, высшее педагогическое образование.

Материально-технические: кабинет физики с затемнением окон, компьютер, проектор, интерактивная доска, меловая доска, плакаты по астрономии и космонавтики, книги по астрономии и космонавтики, телескоп, теллурий, карта звёздного неба, ПКЗН, армиллярная сфера, глобусы Земли, Луны, Марса, Венеры и другое оборудование.

Финансовые: бюджетная основа согласно ЕТС, закупка материалов.

Информационные: доступ участников образовательных отношений к методическим материалам, электронным образовательным ресурсам.

Организационно-педагогические условия:

Режим занятий:

продолжительность учебного года 36 недель (включая работу на весенних и осенних каникулах)

Количество часов - 216 часов, в том числе

первый год обучения – 72 часа, 2 часа в неделю;

второй год обучения – 72 часа, 2 часа в неделю;

третий год обучения – 72 часа, 2 часа в неделю.

При проведении занятий весь курс разбит на две части теоретическую (лекционную) и практическую. Число часов, отводимых для проведения практических занятий, занимает 30% - 50% от общего числа часов.

Наполняемость групп: не менее 15 человек в каждой группе

Содержательные и методические условия:

Воспитательная направленность: соотнесённость программы с рабочей программой воспитания образовательной организации.

Дифференциация: учитываются индивидуальные особенности и потребности обучающихся, в том числе одарённых детей и детей с ограниченными возможностями здоровья.

Педагогическая поддержка: созданы условия для самореализации детей и оказывается помощь при преодолении трудностей в обучении и социализации.

Методическое сопровождение: организована работа методических служб (внутришкольных методических объединений, методических служб на муниципальном или региональном уровне), которые помогают педагогам в разработке программ и проведении занятий.

Оценка знаний учащихся:

Определение уровня усвоения программы каждым учащимся. Текущий контроль проводится в конце изучения каждого раздела в виде тестов, графических работ, решения задач. Итоговый контроль проводится в конце обучения, по результатам теоретических и практических навыков, а также в форме защиты проектов.

Оценка уровня освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80% - 100%)	Теоретические знания	обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки	способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.

Средний уровень (50% - 79%)	Теоретические знания	✚ тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; ✚ слабо аргументирует научные положения; ✚ затрудняется в формулировании выводов и обобщений; ✚ частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки	✚ владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. ✚ в работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. ✚ оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	✚ обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; ✚ не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; ✚ не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки	✚ владеет минимальными начальными навыками и умениями. ✚ учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. ✚ в работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. ✚ не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

1. Содержание программы.

«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ АСТРОНОМИЯ»

первый год обучения (72 часа, 2 часа в неделю).

Раздел 1. Сокровища звёздного неба (30 часов).

Астрономия - наука о небесных телах. Методы изучения в астрономии. Роль наблюдений в астрономии. Звёздное небо над нами. Звёздное небо южного полушария. Наблюдения звёзд. Многообразие звёзд. Наблюдения звёзд. Созвездия северного полушария. Созвездия южного полушария. Наблюдения звёзд. Суточное движение небесных тел.

Наблюдения небесных тел. Звёзды. Яркость. Светимость. Звёздная величина. Наблюдения звёзд.

Раздел 2. Путешествие по солнечной системе (20 часов).

Солнце и его роль в Солнечной системе. Годичное движение Солнца. Происхождение Солнечной системы. Развитие учений о строении Солнечной системы. Гелиоцентрическая система Коперника. Две группы планет. Наблюдения планет. Земля и её спутник Луна. Наблюдения рельефа Луны. Планеты земной группы.

Наблюдения планет. Планеты гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, метеориты, кометы. Наблюдения малых тел.

Раздел 3. История астрономии (6 часов).

Мифы и легенды о звёздном небе. Наблюдения звёздного неба. Небо прекрасной Эллады. Наблюдения звёздного неба. Астрономия древних цивилизаций. Античная астрономия. Астрономия средневекового ближнего и дальнего востока. Родоначальники астрономии. Российская астрономия в эпоху Петра. Восемнадцатый век и небесная механика. Деятнадцатый век и астрономия.

Раздел 4. История космических исследований и современная астрономия (16 часов).

Астрономия XX века. Человек осваивает космическое пространство. Радуга Вселенной. Мир звёзд и галактик, наблюдения. Астрономические инструменты на Земле и в космосе. Космические исследования. Космонавтика. Первый космонавт планеты. Простейшие инструменты.

Изготовление простейших инструментов и наблюдения с их помощью. Посещение планетария.

«ОБЩАЯ АСТРОНОМИЯ»

второй год обучения (72 часа, 2 часа в неделю).

Раздел 1. Введение (18 часов).

Над нами звёздное небо. Изготовление карты звёздного неба. Наблюдение звёздного неба. Строение Вселенной.

Роль наблюдение в астрономии. Учебные наблюдения. История астрономии. Астрономия в эпоху НТР.

Раздел 2. Как изучают Вселенную (20 часов).

Элементы сферической астрономии. Изготовление угломерных инструментов, модели небесной сферы, работа атласами, решение задач. Источник информации о Вселенной: видимый свет, его волновые свойства, спектр видимого света, невидимые излучения, диапазоны электромагнитных волн, модель атома, квантовые свойства излучения, космические лучи, нейтрино, метеориты.

Методы регистрации и анализа астрономической информации: обзор средств и методов регистрации в зависимости от диапазона; телескопы; астрография и фотометрия; астрономической информации: спектральный анализ; радиоастрономия; космические исследования; роль теоретических исследований.

Раздел 3. Солнечная система (34 часа).

Общая характеристика солнечной системы. Общие условия видимости планет. Меркурий. Наблюдение собственного движения Меркурия. Венера. Наблюдение собственного движения Венеры. Наблюдение фаз. Марс. Наблюдение собственного движения Марса.

Юпитер. Наблюдение собственного движения Юпитера. Наблюдение и зарисовка спутников. Сатурн. Наблюдение собственного движения Сатурна. Наблюдение и зарисовка колец. Уран. Наблюдение собственного движения Урана. Нептун. Наблюдение собственного движения Нептуна.

Земля – планета. Изготовление солнечных часов. Луна. Наблюдение собственного движения Луны. Наблюдение рельефа Луны.

Астероиды. Кометы. Метеоры и метеориты. Наблюдение потоков метеоров. Наблюдение спорадических метеоров. Межпланетная среда. Солнце. Наблюдение в телескоп и зарисовка пятен. Происхождение Солнечной системы.

«ЗВЁЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ»

третий год обучения (72 часа, 2 часа в неделю).

Раздел 1. Звёзды (30 часов).

Звездные каталоги. Прецессия. Собственное движение. Лучевая скорость, абберрация. Наблюдение суточного движения звёзд. Годичный параллакс и другие методы определения расстояний до звёзд. Абсолютная звёздная величина и светимость. Модуль расстояния.

Внутреннее строение и источники энергии звёзд. Спектры звёзд. Диаграмма Гершпрунга – Рассела.

Эволюция звёзд. Конечные стадии звёзд. Двойные звёзды. Наблюдение двойных звёзд. Физические переменные звёзды. Наблюдение ФЗП.

Раздел 2. Наша Галактика (22 часа).

Ранние представления о Галактике. Состав галактики. Форма, размер, вращение. Межзвёздная среда: состав, взаимодействие со звёздами. Типы звёздного населения.

Звёздные скопления. Наблюдение скоплений. Спиральная структура галактики. Наблюдение галактик. Звёздообразования.

Раздел 3. Другие Галактики (12 часов).

Открытие галактик. Ближайшие галактики, их типы. Классификация галактик. Шкала внегалактических расстояний. Закон Хаббла.

Эволюция Вселенной и происхождение галактик. Активные галактики, квазары.

Раздел 4. Жизнь и разум во Вселенной (8 часов).

Эволюция жизни на Земле. Поиски жизни на планетах. Планеты у других звёзд. Межзвёздные перелёты.

Глобальные проблемы человечества. Следы «пришельцев» на Земле. Межзвёздная связь.

2. Планируемые результаты.

Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

• **Отношение к себе, своему здоровью и познанию себя.** Ученик развивает готовность и способность к саморазвитию и самовоспитанию, учится ставить цели и строить жизненные планы. Формируется ответственное отношение к здоровью, потребность в физическом самосовершенствовании, неприятие вредных привычек.

• **Гражданская позиция и патриотизм.** У школьника складывается гражданская позиция как активного и ответственного члена общества. Проявляется российская идентичность, чувство гордости за страну, уважение к государственным символам и достижениям российских учёных в астрономии и космонавтике.

• **Нравственное сознание и этическое поведение.** Ученик учится оценивать ситуации и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы. Это касается и научной деятельности: понимание ответственности учёного за достоверность результатов.

• **Отношение к окружающим.** Развиваются навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в разных видах деятельности — учебной, проектной, исследовательской. Формируется толерантное сознание, умение вести диалог, находить общие цели и работать в команде.

• **Мировоззрение и ценность научного познания.** У ученика складывается мировоззрение, соответствующее современному уровню науки. Он осознаёт значимость науки, проявляет интерес к научным знаниям об устройстве мира и общества, готов к научно-техническому творчеству.

• **Экологическая культура.** Изучение астрономии помогает осознать взаимосвязь человека и природы, понять глобальный характер экологических проблем. Ученик развивает экологическое мышление, планирует действия в окружающей среде с учётом целей устойчивого развития и приобретает опыт эколого-направленной деятельности.

• **Эстетическое отношение к миру.** Появляется эстетическое восприятие научного творчества, в том числе красоты астрономических явлений и гармонии Вселенной.

• **Отношение к труду и профессиональному самоопределению.** У ученика формируется интерес к профессиям, связанным с астрономией и смежными областями. Он учится осознанно выбирать будущую профессию и строить жизненные планы.

• Кроме того, в процессе изучения астрономии у школьников совершенствуется **эмоциональный интеллект**: развивается самосознание (умение понимать свои эмоции), саморегулирование, (самоконтроль, ответственность), внутренняя мотивация эмпатия и социальные навыки (умение выстраивать отношения, разрешать конфликты).

Важно: личностные результаты не оцениваются количественно — их динамику и влияние на личность можно фиксировать качественно: через наблюдения учителя, рефлексивные материалы, портфолио ученика.

Метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности.

Метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности по астрономии связаны с формированием универсальных учебных действий (УУД) — навыков, которые можно применять не только в рамках этого предмета, но и в других сферах жизни.

Эти результаты охватывают три основные группы:

Регулятивные универсальные учебные действия (УУД) – целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль и коррекция, оценка, саморегуляция.

Познавательные универсальные учебные действия (УУД) - самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, рефлексия способов и условий действия, постановка и формулирование проблем, базовые логические действия, анализ и синтез, работа с информацией.

Коммуникативные универсальные учебные действия (УУД) - планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, постановка вопросов, умение выражать свои мысли, умение слушать и понимать других, работа в группе.

Формирования метапредметных результатов:

➤ **Регулятивные:** планирование наблюдений за небесными объектами, контроль хода выполнения проекта, оценка достигнутых результатов.

➤ **Познавательные:** анализ наблюдаемых явлений с целью объяснения их причин, систематизация знаний, использование методов наблюдения, моделирования и мысленного эксперимента при решении задач.

➤ **Коммуникативные:** подготовка и презентация проекта, участие в дискуссии, распределение ролей в групповой работе, умение аргументировать свою позицию и учитывать разные мнения.

Эти результаты помогают не только усвоить конкретные знания по астрономии, но и развить навыки, полезные в других областях — от самоорганизации до работы в команде.

Предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности учащихся после первого года обучения:

Уметь пользоваться справочными данными, помещенными в приложении к учебнику и в «Школьном астрономическом календаре».

Использовать подвижную карту звездного неба для решения следующих практических задач:

а) отождествлять объекты, нанесенные на карту, с наблюдаемыми на небе объектами;

б) устанавливать звездную карту на любую дату и время суток, ориентировать ее и определять условия видимости светил.

Определять увеличение школьного телескопа и наводить его на заданный объект.

Находить на небе ярчайшие звезды; работать со звездной картой (определять

координаты звезд, положение Солнца в любой день года, видимую область небесной сферы для данной широты в заданное время года и суток).

Решать задачи на определение: высоты и зенитного расстояния светила в моменты кульминации; географической широты точек земной поверхности по астрономическим наблюдениям; лунных фаз; периодов возможного наступления затмений.

Пользоваться астрономическим календарем для получения сведений о движении и возможностях наблюдения тел Солнечной системы.

Находить тела Солнечной системы на небе во время наблюдений.

Знать физические характеристики основных космических объектов (Луна, планеты, Солнце, Солнечная система, звезды, Галактика, Вселенная) и примерные временные масштабы происходящих во Вселенной явлений; способы определения расстояний до небесных тел их размеров и массы;

причины и характер наблюдаемого движения Солнца, планет и звезд;

причины смены фаз Луны и условия наступления солнечных и лунных затмений;

устройство школьного телескопа;

имена выдающихся астрономов; специфику астрономических наблюдений; основные элементы небесной сферы; теорему о высоте Полюса мира; принципы определения горизонтальных и экваториальных координат светил; связь смены сезонов года с годовым движением Земли вокруг Солнца;

особенности различных способов счета времени; принципы лежащие в основе составления календарей.

Знать понятие астрономической единицы; гелиоцентрическую картину строения Солнечной системы; конфигурации внутренних и внешних планет; законы движения планет; принципы, лежащие в основе выбора траекторий космических станций к телам Солнечной системы.

Знать причины возникновения приливных сил и их влияние на движение тел Солнечной системы; различные свойства тел Солнечной системы.

Предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности учащихся после второго года обучения:

Пользоваться справочными данными, помещенными в приложении к учебнику и в «Школьном астрономическом календаре».

Использовать подвижную карту звездного неба для решения следующих практических задач:

а) отождествлять объекты, нанесенные на карту, с наблюдаемыми на небе объектами;

б) устанавливать звездную карту на любую дату и время суток, ориентировать ее и определять условия видимости светил.

Определять увеличение школьного телескопа и наводить его на заданный объект.

Решать задачи, применяя основные изученные законы и формулы:

а) зависимость высоты светила в кульминации от географической широты места наблюдения;

б) определение расстояний планет от Солнца по известному периоду обращения (III закон Кеплера);

в) вычисление линейных размеров небесных тел по известным угловым размерам и расстояниям;

г) вычисление расстояний до звезд по известному параллаксу.

Находить на небе ярчайшие звезды; работать со звездной картой (определять координаты звезд, положение Солнца в любой день года, видимую область небесной сферы для данной широты в заданное время года и суток).

Решать задачи на определение: высоты и зенитного расстояния светила в моменты кульминации; географической широты точек земной поверхности по астрономическим наблюдениям; лунных фаз; периодов возможного наступления затмений.

Решать задачи на определение: синодического и сидерического периодов планет; расстояний до небесных тел и их параллаксов; конфигураций планет.

Решать задачи на использование формул: законов Кеплера; закона всемирного тяготения; 1-й и 2-й космических скоростей.

Пользоваться астрономическим календарем для получения сведений о движении и возможностях наблюдения тел Солнечной системы.

Находить тела Солнечной системы на небе во время наблюдений.

Уметь изготавливать простейшие астрономические приборы.

Знать физические характеристики основных космических объектов (Луна, планеты, Солнце, Солнечная система, звезды, Галактика, Вселенная) и примерные временные масштабы происходящих во Вселенной явлений; способы определения расстояний до небесных тел их размеров и массы, причины и характер наблюдаемого движения Солнца, планет и звезд, причины смены фаз Луны и условия наступления солнечных и лунных затмений, важнейшие проявления солнечной активности, их связь с геофизическими явлениями, основные сведения об эволюции Вселенной; устройство школьного телескопа, имена выдающихся астрономов; специфику астрономических наблюдений, основные элементы небесной сферы; теорему о высоте.

Знать полюса мира; принципы определения горизонтальных и экваториальных координат светил.

Знать связь смены сезонов года с годовым движением Земли вокруг Солнца.

Знать особенности различных способов счета времени, принципы, лежащие в основе составления календарей, понятие астрономической единицы, гелиоцентрическую картину строения Солнечной системы, конфигурации внутренних и внешних планет, законы движения планет; принципы, лежащие в основе выбора траекторий космических станций к телам Солнечной системы, причины возникновения приливных сил и их влияние на движение тел Солнечной системы, различные свойства тел Солнечной системы.

Предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности учащихся после третьего года обучения:

Иметь возможность использования спектрального анализа для изучения небесных объектов; физический смысл закона Вина и принципа Доплера; принцип работы, назначение и возможности телескопов.

Знать понятия: Млечного Пути, галактики, звездного скопления, рассеянных и шаровых скоплений, тангенциальной и лучевой скоростей, межзвездной среды, разреженного газа, межзвездной пыли, газопылевого слоя, светлых и темных

туманностей, космических лучей, гравитационной конденсации, протопланетных дисков; характер движения звезд в диске и сферической составляющей галактики, общие представления о размере и структуре галактики, направление на центр галактики; гипотезы о существовании жизни во Вселенной.

Знать понятия: звездной величины, параллакса, светимости, главной последовательности, солнечной постоянной, конвекции, конвективной зоны, фотосферы, гранул, хромосферы, солнечной короны, протуберанца, солнечных вспышек, солнечных пятен, солнечного ветра; связь физических характеристик звезд между собой: температуры, светимости, звездной величины, цвета, массы, плотности, размера; связь земных явлений с активностью Солнца.

Знать методы определения расстояний (методы геометрического и спектрального параллакса); особенности физического состояния вещества внутри звезд; источника энергии звезд; наблюдательные особенности белых карликов, нейтронных звезд, переменных звезд, новых и сверхновых звезд; особенности эволюции звезд различной массы.

Знать понятия: галактик; эллиптических, спиральных и неправильных галактик; скоплений галактик; взаимодействующих галактик; галактик с активными ядрами; радиогалактик; квазаров; реликтового излучения; метод определения расстояний по красному смещению; закон Хаббла; сущность однородных изотропных моделей Вселенной; о возможностях наблюдения далеких галактик в эпоху их «молодости».

Уметь решать задачи на использование принципа Доплера и закона Вина; оценивать разрешающую способность (дифракционную) телескопов.

Уметь решать задачи на определение массы небесных тел по скоростям орбитального движения.

Уметь пользоваться шкалой звездных величин, диаграммой «температура — светимость».

Уметь решать задачи на определение расстояний до звезд, на связь между светимостью, радиусом и температурой звезды.

Уметь связывать тангенциальную и лучевую скорости небесного тела с его пространственной скоростью; оценивать массу галактики по скорости кругового движения звезд, различать на фотографиях различные типы звездных скоплений и межзвездных туманностей.

Уметь определять расстояние до галактик по красному смещению.

Уметь решать задачи на определение расстояний до галактик.

Уметь объяснять смысл понятий «расширяющаяся Вселенная» и «реликтовое излучение».

3. Календарно-тематическое планирование

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ **(ТРИ ГОДА ОБУЧЕНИЯ)**

«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ АСТРОНОМИЯ»

ПЕРВЫЙ ГОД (72 часа, 2 часа в неделю)

	тема	Всего часов	теория	практика
	Сокровища звёздного неба	30	20	10
	Путешествие по солнечной системе	20	12	8
	История астрономии	6	4	2
	История космических исследований и современная астрономия	16	10	6
	ИТОГО	72	46	26

«ОБЩАЯ АСТРОНОМИЯ»

ВТОРОЙ ГОД (72 часа, 2 часов в неделю)

	тема	Всего часов	теория	практика
	Введение	18	12	6
	Как изучают Вселенную	20	16	4
	Солнечная система	34	18	16
	ИТОГО	72	46	26

«ЗВЁЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ»

ТРЕТИЙ ГОД (72 часа, 2 часа в неделю)

	тема	Всего часов	теория	практика
	Звёзды	30	20	10
	Наша Галактика	22	14	8
	Другие галактики	12	8	4
	Жизнь и разум во Вселенной	8	8	-
	ИТОГО	72	50	22

КТП «ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ АСТРОНОМИЯ» первый год обучения (72 часа, 2 часа в неделю).

№ темы	№ урока	Тема	Всего часов	В том числе		ЦОР*	Деятельность обучающихся	Дата план	Дата факт
				теория	практика				
Раздел 1. Сокровища звёздного неба			30	20	10				
1	1	Астрономия - наука о небесных телах.	2	2			Узнают влияние астрономических знаний на мировоззрение человека.		
	2								
2	3	Методы изучение в астрономии.	2	2			Узнают методы и средства исследования в астрономии, классифицируют телескопы.		
	4								
3	5	Роль наблюдений в астрономии.	2	2			Понимают важную роль наблюдений в изучении астрономии. Формулируют выводы об особенностях астрономии как науки.		
	6								
4	7	Звёздное небо над нами.	2	2			Формулируют понятие «созвездие», используют звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.		
	8								
5	9	Звёздное небо южного полушария.	2	2			Подготавливают презентации об истории названий созвездий и звезд.		
	10								
6	11	Наблюдения звёзд.	2		2		Изучают названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий.		
	12								
7	13	Многообразие звёзд.	2	2			Изучают названия созвездий, представленных на звездных картах, а также знакомятся с собственными названиями некоторых звезд.		
	14								
8	15	Наблюдения звёзд.	2		2		Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.		
	16								
9	17	Созвездия северного полушария.	2	2			Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.		
	18								
10	19	Созвездия южного полушария.	2	2			Проводить наблюдения звёздного неба невооружённым		
	20								
11	21	Наблюдения звёзд.	2		2				

	22						глазом либо с использованием телескопа. Умеют отождествлять на небе наиболее примечательные созвездия и яркие звёзды с использованием «Школьного астрономического календаря» и карт неба. Используют компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звёзд на любую дату и время суток для данного населённого пункта. Определяют понятие «видимая звездная величина». Определять по известным значениям звездных величин и разницу освещенностей, создаваемых светилами.		
12	23	Суточное движение небесных тел.	2	2					
	24								
13	25	Наблюдения небесных тел.	2		2				
	26								
14	27	Звёзды. Яркость. Светимость. Звёздная величина.	2	2					
	28								
15	29	Наблюдения звёзд.	2		2				
	30								
Раздел 2. Путешествие по солнечной системе			20	12	8				
16	31	Солнце, и его роль в Солнечной системе.	1	1			Изучают происхождение Солнечной системы, роль Солнца, его движение. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Высказывают убежденность в возможности познания системы мира. Воспроизводят исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов. Устанавливают причинно-следственные связи смены		
17	32	Годичное движение Солнце.	2	2					
	33								
18	34	Происхождение Солнечной системы.	1	1					
19	35	Развитие учений о строении Солнечной Системы.	1	1					
20	36	Гелиоцентрическая система Коперника.	1	1					
21	37	Две группы планет.	2	2					

	38					представлений о строении мира.		
22	39	Наблюдения планет.			2	Характеризуют вклад ученых в становление астрономической картины мира.		
	40		Создают сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.					
23	41	Земля и её спутник Луна.	1	1		Распознавать планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы.		
24	42	Наблюдения рельефа Луны.	2		2	Аргументированно поясняют причины астероидно-кометной опасности, описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит.		
	43			Определяют понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета», характеризуют малые тела Солнечной системы.				
25	44	Планеты земной группы.	1	1		Описывают внешний вид и строение астероидов и комет, объяснять процессы, происходящие в комете, при движении вокруг Солнца.		
26	45	Наблюдения планет.	2		2			
	46							
27	47	Планеты гиганты, их спутники и кольца.	1	1				
28	48	Малые тела Солнечной системы: астероиды, метеориты, кометы.	1	1				
29	49	Наблюдения малых тел.	2		2			
	50							
Раздел 3. История астрономии			6	4	2			
30	51	Мифы и легенды о звёздном небе.	1	1		Изучают историю возникновения Астрономии, как науки.		
31	52	Наблюдения звёздного неба.	2		2	Изучают причины развития астрономии, вызванные практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности.		
	53			Объясняют причины возникновения и развития				
34	54	Обсерватории каменного века. Астрономия древних цивилизаций. Античная астрономия.	1	1				

37	55	Родоначальники астрономии.	1	1			астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины, иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии. Воспроизводят сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками.		
38	56	Восемнадцатый век и небесная механика. Развитие Российской астрономии.	1	1					
Раздел 4. История космических исследований и современная астрономия			16	10	6				
42	57	Астрономия XX века.	1	1			Изучают и характеризуют основные этапы развития отечественной космонавтики, демонстрирующие роль нашей страны в развитии космической деятельности человечества. Осуществляют эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Создают сообщения о космонавтах 60-70 годов на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления. Изготавливают простейшие инструменты для наблюдения. Проводят наблюдения. Посещают музей космонавтики. Изучают биографию первого космонавта планеты Ю.А. Гагарина. Изучают астрономические инструменты. Знакомятся с устройством космических кораблей и станций.		
43	58	Человек осваивает космическое пространство.	1	1					
44	59	Радуга вселенной.	1	1					
45	60	Мир звёзд и галактик. Наблюдения.	2		2				
	61								
46	62	Астрономические инструменты.	1	1					
47	63	Космические исследования.	1	1					
48	64	Космонавтика. Первый космонавт планеты.	1	1					
49	65	Простейшие инструменты.	2	2					
	66								
50	67-72	Посещение музея космонавтики.	6	2	4				
ИТОГО			72	46	26				

КТП «ОБЩАЯ АСТРОНОМИЯ» второй год обучения (72 часа, 2 часов в неделю)

№ темы	№ урока	Тема	Всего часов	В том числе		ЦОР*	Деятельность обучающихся	Дата план	Дата факт
				теория	практика				
Раздел 1. Введение			18	12	6				
1	1	Над нами звёздное небо.	2	2			Проводить наблюдения звёздного неба невооружённым глазом либо с использованием телескопа. Умеют отождествлять на небе наиболее примечательные созвездия и яркие звёзды с использованием «Школьного астрономического календаря» и карт неба. Объяснять возможности внеатмосферных наблюдений. Изготавливают ПКЗН. С помощью ПКЗН сравниваю и анализируют видимые области неба в зависимости от времен года и времени суток. Определяют характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна. Описывают основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. Узнают процесс однородного и изотропного расширения Вселенной. Формулировать проблему микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде.		
2									
3	2	Изготовление карты звёздного неба.	2	2					
4									
5	3	Наблюдение звёздного неба.	2	2					
6									
7	4	Строение Вселенной.	2	2					
8									
9	5	Роль наблюдение в астрономии.	2	2					
10									
11	6	Учебные наблюдения.	2		2				
12									
13	7	История астрономии.	4	4					
14									
15									
16									

17	8	Астрономия в эпоху НТР.	2	2			Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации			
18										
Раздел 2. Как изучают Вселенную			20	16	4					
19	9	Элементы сферической астрономии.		4			Изучают астрономические системы координат. Учатся по координатам находить объекты на карте. Определяют по карте координаты звёзд и других объектов. Воспроизводят определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера. Изучают звёздные атласы. Решают задачи.			
20										
21										
22										
23	10	Изготовление угломерных инструментов, модели небесной сферы, работа атласами, решение задач			4					
24										
25										
26										
27-31	11-15	Источник информации о Вселенной: видимый свет, его волновые свойства, спектр видимого света; диапазоны электромагнитных волн; : модель атома, квантовые свойства излучения; космические лучи, нейтрино		5			Характеризуют астрономию как всеволновую науку. Используют при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществляют эффективный поиск необходимой информации, критически оценивают достоверность получаемой информации. Создают сообщения о небесных объектах и методах их исследования, явлениях на основе нескольких источников			

							информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.		
32-38	16-20	Методы регистрации и анализа астрономической информации: обзор средств и методов регистрации в зависимости от диапазона; телескопы; астрография и фотометрия; спектральный анализ; радиоастрономия; космические исследования; роль теоретических исследований.		7			Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Характеризовать использование различных методов астрономических наблюдений и получения астрономической информации в различных диапазонах электромагнитных излучений. Изучают небесные объекты по фотографиям		
Раздел 3. Солнечная система			34	18	16				
39	23	Общая характеристика солнечной системы.	2	2			Отстаивают собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения		
40									
41	24	Общие условия видимости планет	2	2			Проявляют готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность.		
42									
43	25	Меркурий	1	1			Используют информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов. Перечисляют основные		
44	26	Наблюдение собственного движения Меркурия.	1		1				
45	27	Венера	1	1					

46	28	Наблюдение собственного движения Венеры.	1		1		характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризуют планеты земной группы и планеты-гиганты, объясняют причины их сходства и различия. Описывают условия видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.		
47	29	Наблюдение фаз.	1		1				
48	30	Марс	1	1					
49	31	Наблюдение собственного движения Марса.	1		1				
50	32	Юпитер.	1	1			Выступают с презентацией результатов своей работы. Принимают участие в общем обсуждении результатов выполнения работы. Используют основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов, работают с текстами научного содержания. Выделяют главную мысль, обобщают информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты. Используют законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивают природу спутников планет-гигантов и Луны. Указывают параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов, описывают характеристики каждой из планет-		
51	33	Наблюдение собственного движения Юпитера.	1		1				
52	34	Наблюдение и зарисовка спутников.	1		1				
53	35	Сатурн	1	1					
54	36	Наблюдение собственного движения Сатурна.	1		1				
55	37	Наблюдение и зарисовка колец.	1		1				
56	39	Наблюдение собственного движения Урана.	1		1				
57	40	Нептун	1	1					

58	41	Наблюдение собственного движения Нептуна.	1		1	гигантов. Характеризуют источники энергии в недрах планет; описывают особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализируют особенности природы спутников планет-гигантов. Формулируют понятие «планета»; характеризуют строение и состав колец планет-гигантов.		
59	42	Земля – планета.	1	1		Характеризуют природу Земли, перечисляют основные физические условия на поверхности Луны.		
60	43	Изготовление солнечных часов.	1		1	Объясняют различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объясняют процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа.		
61	44	Луна.	1	1		Изучают основные фаз Луны. Описывают порядок их смены. Анализируют причины, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной.		
62	45	Наблюдение собственного движения Луны.	1		1	Описывают взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.		
63	46	Наблюдение рельефа Луны.	1		1	Объясняют причины, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.		
64	47	Астероиды	1	1		Определяют понятие «планета», «малая планета»,		

65	48	Кометы	1	1			«астероид», «комета»; характеризуют малые тела Солнечной системы.		
66	49	Метеоры и метеориты	1	1			Описывают внешний вид и строение астероидов и комет; объясняют процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.		
67	50	Наблюдение потоков метеоров.	1		1		Анализируют и отличают наблюдаемые явления прохождения Земли сквозь метеорные потоки.		
68	51	Наблюдение спорадических метеоров.	1		1		Определяют понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.		
69	52	Межпланетная среда.	1	1			Классифицируют объекты межзвездной среды.		
70	53	Солнце	1	1			Анализируют характеристики светлых туманностей.		
71	54	Наблюдение в телескоп и зарисовка пятен.	1		1		Проводить наблюдения звёздного неба невооружённым глазом либо с использованием телескопа.		
72	55	Происхождение Солнечной системы.	1	1			Используют ШАК.		
ИТОГО			72	46	26				

КТП «ЗВЁЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ» третий год обучения (72 часа, 2 часа в неделю)

№ тем ы	№ урока	тема	Всего часов	в том числе		ЦОР*	Деятельность обучающихся	Дата план	Дата факт
				теория	практика				
Раздел 1. Звёзды			30	20	10				
1	1	Звездные каталоги.	2	2			Изучают звёздные каталоги и объекты, внесённые в каталоги. Формулируют проблему микроисследования, извлекать информацию, представленную в явном виде.		
2							Формулируют понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин.		
3	2	Прецессия. Собственное движение.	2	2			Используют звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.		
4							Формулируют определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объясняют наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.		
5	3	Лучевая скорость, абберация.	2	2			Воспроизводят определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года.		
6							Характеризуют особенности		

7	4	Наблюдение суточного движения звёзд.	2		2		суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называют причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года.		
8									
9	5	Годичный параллакс и другие методы определения расстояний до звёзд	2	2			Формулируют определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта». Поясняют сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации. Вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.		
10									
11	6	Абсолютная звёздная величина и светимость. Модуль расстояния	4		4		Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы		
12									
13									
14									
15	7	Внутреннее строение и источники энергии звёзд.	2	2			Объясняют физическую сущность источников энергии Солнца и звезд. Описывают процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла. Характеризуют звезды как природный термоядерный реактор. Определяют понятие		
16									
17	8	Спектры звёзд.		2					
18									
19	9	Диаграмма Гершпрунга –	2	2					

20		Рессела.					«светимость звезды». Перечисляют спектральные классы звезд, объясняют содержание диаграммы «спектр — светимость». Определяют понятия «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды». Объясняют зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды. Объясняют варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры). Описывают природу объектов на конечной стадии эволюции звезд. Анализ основных групп диаграммы		
21	10	Эволюция звёзд.	2	2					
22									
23	11	Конечные стадии звёзд.	2	2					
24									
25	12	Двойные звёзды	1	1					
26	13	Наблюдение двойных звёзд.	2		2				
27									
28	14	Физические переменные звёзды.	1	1					
29	15	Наблюдение ФЗП.	2		2				
30									
Раздел 2. Наша Галактика			22	14	8				
31	16	Ранние представления о Галактике.	3	3		Объясняют различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; Классифицируют объекты межзвездной среды; анализировать характеристики светлых туманностей. Используют при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.			
32									
33									
34	17	Состав Галактики.	3	3					
35									
36									

37	18	Межзвёздная среда: состав, взаимодействие со звёздами.	6	2	4		Определяют типов галактик. Подготавливают сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов. Используют при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществляют эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.		
38									
39									
40									
41									
42									
43	19	Типы звёздного населения.	1	1			Описывают возможные пути эволюции звёзд различной массы; конечные стадии эволюции. Используют понятия: атмосфера Солнца, солнечный ветер, солнечные вспышки, красный гигант, белый карлик, нейтронная звезда, пульсар, чёрная дыра, новая звезда, сверхновая звезда. Используют при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществляют эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Создают сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение		
44	20	Звёздные скопления.	2	2					
45									
46	21	Наблюдение скоплений.	2		2				
47									

							своего выступления		
48	22	Спиральная структура Галактики.	2	2			Характеризуют спиральные, эллиптические и неправильные галактики.		
49							Называют их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд.		
50	23	Наблюдение Галактик.	2		2		Поясняют наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик.		
51							Определяют понятия «кварзар», «радиоГалактика». Характеризуют взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».		
52	24	Звёздообразования.	1	1			Описывают процессы формирования звезд из холодных газопылевых облаков.		
Раздел 3. Другие Галактики			12	8	4				
53	25	Открытие галактик. Ближайшие галактики, их типы.	2	2			Классифицируют галактики по основанию внешнего строения.		
54							Анализируют наблюдаемые явления и объясняют причины их возникновения.		
55	26	Классификация галактик.			2		Характеризуют спиральные, эллиптические и неправильные галактики.		
56							Называют их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд.		
57	27	Физические характеристики и системы галактик.	2	2			Поясняют наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик.		
58							Определяют понятия «кварзар»,		
59	28	Шкала внегалактических расстояний.	2	2					
60									

61	29	Закон Хаббла.	2		2		«радиоГалактика». Характеризуют взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».		
62									
63	30	Эволюция Вселенной и происхождение галактик.	1	1			Проводить наблюдения звёздного неба невооружённым глазом либо с использованием телескопа. Используют карты звёздного неба для определения место нахождения галактик.		
64	31	Активные галактики, квазары.	1	1					
Раздел 3. Жизнь и разум во Вселенной			8	5	3				
65	32	Эволюция жизни на Земле. Поиски жизни на планетах.	1	1			Участвует в дискуссии по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Формулирует собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли. Аргументирует собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной. Доказывает собственную позицию относительно возможностей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Проявляет готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно		
66	33	Планеты у других звёзд. Межзвёздные перелёты. Глобальные проблемы человечества.	1	1					
67	34	Следы «пришельцев» на Земле. Межзвёздная связь.	1	1					
68	35	Посещение обсерватории при КубГУ	5	2	3				
69	36								

7	37						поиска жизни во Вселенной. характеризует средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии),		
71	38						позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах.		
72	39						использует знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений. использует знания о методах исследования в астрономии. Характеризует современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.		
		ИТОГО	72	50	22				

4. Способы оценки достижения планируемых результатов

Оценка результатов внеурочной деятельности по астрономии строится так, чтобы охватить не только знания, но и развитие умений, навыков и личностных качеств.

Виды контроля:

- **Устные опросы, беседы** по пройденному материалу.
- **Письменные работы:** тесты, кроссворды, эссе на астрономическую тему.
- **Выступления с докладами** на занятиях или перед группой.

Формы отслеживания образовательных результатов:

- моделирование небесных явлений,
- создание моделей телескопов,
- солнечных часов,
- работа с астрономическими календарями,
- работа с картами звёздного неба.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- участия в олимпиадах,
- участия в турнирах,
- участия в интеллектуальных играх,
- участия в экскурсиях в обсерваторию,
- демонстрация презентации.

Формы подведения итогов реализации программы:

• **Проекты и исследовательские работы.** Защита проекта — мощный инструмент оценки. Педагог оценивает не только глубину знаний, но и умение планировать работу, распределять роли в группе, собирать и анализировать информацию, делать выводы. Такие работы можно представлять на школьных конференциях, конкурсах или даже на внешних площадках (например, в планетариях).

• **Самооценка и рефлексия.** Ученику предлагают лист с вопросами (например: «Что нового я узнал?», «Что было самым сложным?», «Как я могу применить это в жизни?»). Это помогает сформировать умение анализировать собственную деятельность.

• **Накопительная система (портфолио).** В индивидуальную папку ученика собираются разные работы: лучшие проекты, презентации, наблюдения, грамоты, сертификаты об участии в мероприятиях. Портфолио наглядно показывает динамику: что ребёнок освоил, в каких задачах проявил инициативу.

Формы внеурочной деятельности в области астрономии

1. Проведение экскурсий:

-  в планетарий г. Новороссийск;
-  на обсерваторию КубГУ г. Краснодар;
-  в музей космонавтики п. Архипо-Осиповка.

2. Полевые выезды, «астроночи» и «астровечера»:

-  выезд за город для наблюдений при минимальном световом загрязнении;
-  организация школьных мини-обсерваторий.

3. Тематические дни и недели астрономии, приуроченные к датам:

-  День космонавтики 12 апреля;
-  День начала космической эры 4 октября;
-  Международные дни астрономии 25 апреля и 19 сентября;
-  Дни солнцестояний и равноденствий;
-  Периоды метеорных потоков;
-  День звёздного неба 2 мая.

4. Квесты, игры, викторины на астрономические темы:

-  «Космическое путешествие»;
-  «Звёздный час»;
-  «Своя игра»;
-  Командные состязания по ориентированию по звёздам;
-  Знатоки звёздных карт;
-  Знатоки созвездий.

5. Олимпиады и турниры по астрономии

-  Знание звёздного неба;
-  Знание строения солнечной системы;
-  Многообразие галактик;
-  Астрономическое домино.

6. Научно-практические конференции, защита проектов мини-исследований учащихся:

-  «Тайны четвёртой планеты»;
-  «Ледяные гиганты»;
-  «Огненные гиганты или коричневые карлики»;
-  «История открытия планет»;

- + «Звёздное небо Кубани»;
- + «Спутники планет: от мало до велика»;
- + «Первые пилотируемы»;
- + «Современные достижения космонавтики»;
- + «Интересные факты из жизни космонавта»;
- + «Женщины в космосе»;
- + «Звери в космосе»;
- + «Орбитальные станции»;
- + «Планетарные модули, или когда на планетах зацветут яблони»;
- + «Физические процессы в условиях отсутствия гравитации»;
- + «Искусственная гравитация: миф или реальность»;
- + «Великие астрономы»;
- + «Биологические процессы в условиях отсутствия гравитации»;
- + «Космический огород»
- + «Химические процессы в условиях отсутствия гравитации»;
- + «Космодромы»;
- + «Проблемы и пути решения межпланетных перелётов с участием человека»;
- + «Черные дыры Вселенной»;
- + «Жизненный цикл звёзды»;
- + «Звёзды бывают разные: белые, жёлтые, красные»;
- + «Планеты Солнечной системы»

7. Конкурсы:

- + Астрофотографий;
- + Рисунков;
- + Плакатов;
- + Кроссвордов;
- + Головоломок;
- + Видеороликов;
- + Подкастов;

8. Публичные выступления и мини-лектории школьников: «5 минут про космос», популяризация науки в школе и соцсетях.

5. Рекомендуемая литература

ЛИТЕРАТУРА:

1. Астрономия. Энциклопедия для детей. М.: Аванта+, 2002.
2. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2002.
3. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение 2000.
4. Методика преподавания астрономии в средней школе. М.: Просвещение, 1985.
5. Страут Е.К. Астрономия: дидактические материалы для средней школы. М.: Гуманит. изд.центр ВЛАДОС, 2000.
6. Куликовский Е.Г. Справочник любителя астрономии. Гуманит. изд.центр ВЛАДОС, 2000.
7. Школьный астрономический календарь: Книга для учащихся. М.: Дрофа (ежегодное издание).
8. Порфирьев В.В., Зинковский В.И. Рабочая тетрадь по астрономии для 11 классов общеобразовательных учреждений. М.: АСТ, 1996. – 32с.
9. Атлас звёздного неба. А.А. Шимбалева, М.: АСТ: Мн.: Харвест, 2006.-64 с.: ил.
10. Ридерз Дайджест. Атлас Вселенной для детей. Карты планет и звездного неба.
11. АСТРОНОМИЯ. Иллюстрированный атлас.
12. В. Шабловская. Занимательная астрономия серия «Нескучный учебник».
13. Я ИДУ НА УРОК астрономии. Звёздное небо. 11 класс.

6. Материально-техническое обеспечение

Наглядные и демонстрационные пособия:

Глобусы: Земли, Луны, Марса, Венеры.

Армиллярная сфера – модель небесной сферы.

Теллурий — модель, которая наглядно показывает движение Земли и Луны вокруг Солнца: смену времён года, лунные фазы, механизм затмений.

Карты: звёздного неба (в том числе подвижные), карта Луны, карты движения планет.

Модель для демонстрации солнечных и лунных затмений.

Плакаты на темы: «Смена дня и ночи», «Смена времён года», рисунки созвездий (иногда с мифологическим контекстом)

Фотографии полярной области неба

Приборы и инструменты для наблюдений:

Телескоп (часто со штативом) — главный инструмент для изучения небесных тел.

Бинокль — удобен для наблюдений за Луной и близкими объектами, его можно закрепить на штативе.

Цифровой фотоаппарат — чтобы оцифровывать снимки (Луны, планет, туманностей) и обсуждать их на занятиях.

Угломер — для угловых измерений на небе.

Подзорная труба — ещё один оптический прибор для наблюдений

Набор сменных светофильтров — полезно для разных типов наблюдений (например, чтобы безопаснее рассматривать Солнце).

Техническое и интерактивное оборудование

Компьютер с доступом в интернет.

Интерактивная доска и проектор.

Мультимедийное оборудование для показа видео, презентаций

Мобильный планетарий - проектор + надувной купольный экран + аудиосистема.

Программное обеспечение и цифровые ресурсы

Программы-планетарии (например, Stellarium — бесплатная, подходит для демонстрации звёздного неба).

Специализированные образовательные программы: «Маленький астроном», «Дракоша и занимательная астрономия».

Мультимедийный курс «Открытая астрономия» (Н. Г. Гомулина под ред. В. Сурдина).

Электронные презентации по темам курса.

Доступ к образовательным интернет-ресурсам (например, astronet.ru, astronomus.ru)

Материалы для изготовления приборов и макетов

для создания простых высотомеров,

гномона,

солнечных часов.

Бумага, картон, пластилин, краски, раздаточные таблицы с заданиями.

7. Методическое обеспечение

Учебные пособия и методические материалы

1. **Благин А.В., Котова О.В.** «Астрономия». Учебное пособие. — М.: НИЦ ИНФРА, 2023. — 272 с.
2. **Гамза А.А.** «Астрономия». Учебное пособие. — М.: НИЦ ИНФРА, 2023. — 127 с.
3. **Кунаш М.А.** «Астрономия. 11 класс». Методическое пособие. — М.: Просвещение/Дрофа, 2021. — 224 с.
4. **Сурдин В.Г., Засов А.В.** «Астрономия. 10–11 класс». Методическое пособие для учителя. — М.: Просвещение/Бином, 2020. — 48 с.

Научно-популярные и справочные издания

5. **Маров М.Я.** «От Солнечной системы вглубь Вселенной». — М.: Физматлит, 2021. — 592 с.
6. **Мурачёв А.С.** «Загадки космоса. Планеты и экзопланеты». — М.: АВАНТА, 2020. — 336 с.
7. **Павлов С.В.** «Теоретическая астрономия. Небесная механика». — М.: НИЦ ИНФРА, 2023. — 359 с.
8. **Янчилина Ф.** «По ту сторону звёзд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная?». — М.: Едиториал УРСС, 2018. — 120 с.

Книги для расширения кругозора

9. **Стивен Хокинг.** «Краткая история времени». — М.: АСТ, 2019. — 272 с.

Интернет-ресурсы

1. **Портал «Астронет»** (astronet.ru) — обширная библиотека, новости, статьи, календарь астрономических событий.
2. Виртуальный планетарий **Stellarium** (stellarium.org)
3. Научно-популярный ресурс «АстроГалактика» (astrogalaxy.ru).
4. О советской и российской космонавтике «Космический мир» (cosmoworld.ru)
5. Российская астрономическая сеть <http://www.astronet.ru>
6. .Астрономия в Открытом колледже <http://college.ru/astronomy/>
7. Astrolab.ru: сайт для любителей астрономии <http://www.astrolab.ru>
8. HERITAGE — Астрономическое наследие: Астрономическое образование с сохранением традиций <http://heritage.sai.msu.ru>
9. Азбука звездного неба <http://www.astro-azbuka.info>
10. Астрономия для школьников <http://astro.physfac.bspu.secna.ru>
11. Астрономия и космонавтика: сайт К. Арбузова <http://www.m31.spb.ru>
12. Астрономия: проект Новосибирской открытой образовательной сети <http://www.astro.websib.ru>
13. Астрономия: сайт Н.Е. Коржова и Д.В. Сеченых <http://www.space.vsi.ru>
14. Метеориты: научно-популярный сайт <http://www.meteorite.narod.ru>
15. Сайт «Астрогалактика» <http://www.astrogalaxy.ru>

16. Сайт «Галактика» <http://moscowaleks.narod.ru>
17. Сайт «Космический мир» <http://www.cosmoworld.ru>
18. Сайт «Планетные системы» <http://www.allplanets.ru>
19. Сайт «Солнечная система» <http://www.galspace.spb.ru>
20. Школьная астрономия Петербурга <http://school.astro.spbu.ru>
21. Электронная библиотека астронома-любителя <http://www.astrolib.ru>