

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества г. Алзамай»

Согласована
на педагогическом совете
протокол № 4
«28» 08. 2024 г.

Утверждена
приказом директора МБУДО
«ДДТ г. Алзамай»
№ 69 от «29» 08. 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

Юный астроном

(название программы)

Адресат программы: 13-15лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик программы:
Юрьева Елена Николаевна,
педагог дополнительного образования

г. Алзамай, 2024 г.

Содержание программы

	Стр.
Раздел 1. Пояснительная записка.....	3
1.1 Информационные материалы, направленность.....	3
1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность.....	3
1.3 Новизна и отличительные особенности программы.....	3
1.4 Адресат программы и сроки освоения программы.....	4
1.5 Форма обучения, режим занятий, объем.....	4
1.6 Цели и задачи программы.....	4
Раздел 2. Комплекс основных характеристик программы.....	5
2.1 Учебный план.....	5
2.2. Содержание учебного плана.....	5
2.3 Планируемые результаты.....	10
Раздел 3. Организационно-педагогические условия.....	14
3.1 Календарный учебный график.....	14
3.2 Формы аттестации и оценочные материалы.....	19
	25
Раздел 4. Условия реализации программы.....	
4.1. Материально-технические условия.....	25
4.2. Кадровое обеспечение.....	25
Раздел 5. Список литературы.....	26

1. Пояснительная записка

1.1 Информационные материалы.

Основополагающей идеей данной программы является углубление знаний по курсу астрономия, формирование научного мировоззрения у обучающихся о наблюдаемых ими явлениях, наиболее целостного и истинного представления о мире, Вселенной и умения применять астрономические знания на практике, в наблюдениях звёздного неба.

Программа «Юный астроном» составлена на **основе программы «Мир астрономии»** (Баранчук Е. Л., Савельевой Л. В, Щербаковой Н. В., 2016 г.)

Посещая занятия, обучающиеся знакомятся с вопросами астрономии и ее научными достижениями. Это одна из самых увлекательных и прекрасных наук о природе, она исследует не только настоящее, но и далекое прошлое окружающего нас мира, а также позволяет нарисовать научную картину будущего Вселенной. В последнее время в астрономии было сделано множество важных открытий, существенно расширивших наши представления о Вселенной, программа курса предусматривает использование на занятиях современных сведений по астрономии.

Астрономический материал вызывает у обучающихся огромный интерес. У любознательных школьников возникает потребность в астрономическом образовании и очень важно удовлетворить их интерес, т.к. астрономия является очень важной, неотъемлемой частью формирования мировоззрения школьников, она позволяет дать целостное представление о Вселенной, сформировать знания о наблюдаемых небесных явлениях, привлечь внимание к красоте мироздания.

Данная программа составлена в соответствии с **действующим законодательством** в сфере образования .

Направленность: естественнонаучная

1.2 Актуальность и педагогическая целесообразность:

В подростковом возрасте у детей возникает интерес и множество вопросов, связанных с объяснением космических явлений и наблюдений.

Темы, рассматриваемые в рамках реализации программы кружка, позволят обучающимся не только получить ответы, но и самостоятельно изучать и познавать окружающий мир путём непосредственных наблюдений, работать с печатными и кино - информационными материалами, критически их воспринимать.

Необходимость общего астрономического образования обусловлена тем, что знание основ современной астрономической науки дает возможность обучающимся:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции

Метагалактики;

- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам, постоянно апеллирующим к Космосу.

Большое внимание в программе уделяется исследовательской и проектной деятельности учащихся.

1.3 Новизна и отличительные особенности программы:

В связи с переходом на ФГОС второго поколения астрономический материал, который хоть в небольшом объёме рассматривался ранее в школьном курсе «Астрономия» 10-11 классы, полностью исключён из школьной программы, что не позволяет удовлетворить интерес обучающихся в этой области знаний. А ведь именно астрономия играет важную роль в формировании мировоззрения, раскрывает современную естественнонаучную картину мира.

1.4 Адресат программы:

обучающиеся 13-15 лет, имеющие потребность в освоении данной программы.

Срок реализации программы – 2 года.

Запланированный срок реализации программы реален для достижения результатов.

1.5 Форма обучения: очная

Режим занятий: 1 занятие 2 академических часа.

Занятия проводятся в форме бесед, лекций, коллективных и индивидуальных наблюдений, самостоятельной работы, защиты исследовательских и проектных работ, мини-конференций, индивидуальных консультаций.

На занятиях педагогом используется индивидуально-личностный подход.

Занятия будут проводиться с целым коллективом, по группам и индивидуально (в форме консультаций) в зависимости от темы.

Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности: словесные (рассказ, диалог), наглядные (наблюдения, иллюстрационные и демонстрационные с привлечением ИКТ, различных источников информации), практические (разбор учебных и олимпиадных заданий), проблемно-поисковые и исследовательские под руководством преподавателя и самостоятельной работой учащихся.

Объем: 144 часа (72 час – 1-й год обучения и 72 часа 2-й год обучения, это 36 недель ежегодно)

1.6 Цели и задачи программы:

- формирование устойчивого интереса к астрономии;
- воспитание креативно мыслящих личностей, умеющих создавать новый продукт на основе собственных исследований и экспериментов.

Задачи:

Личностные:

1. Развитие способности к рефлексии собственной деятельности, к самоопределению с учётом собственных интересов и склонностей, воспитать личностные качества (умение работать в сотрудничестве с другими; коммуникабельность, уважение к себе и другим, личная и взаимная ответственность).

Метапредметные:

- развитие умения работать с разными источниками информации;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, ставить вопросы, наблюдать, проводить эксперименты, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- развитие умения организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать — определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы.

- развитие умения слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем.

Предметные:

- понимание роли астрономии для развития цивилизации, формировании научного мировоззрения, развитии космической деятельности человечества;
- понимание особенностей методов научного познания в астрономии; формирование представлений о месте Земли и Человечества во Вселенной;
- объяснение причин некоторых наблюдаемых астрономических явлений;
- формирование интереса к изучению астрономии и развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с астрономией.

1. Комплекс основных характеристик программы

2.1 Учебный план

1 год обучения

№	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации
		все го	Теор.	Практ.	
1	Введение в астрономию	1	1	-	
2	Развитие взглядов на Вселенную	8	6	2	
3	Современные представления о Вселенной	25	23	2	
4	Солнечная система	28	25	3	
5	Исследования Солнечной системы	10	8	2	Итоговый контроль. Тест.
		72	63	9	

2 год обучения

№	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации
		все го	теори я	практи ка	
1	Введение в астрономию	8	6	2	
2	Строение Солнечной системы	14	6	8	
3	Физическая природа тел Солнечной системы	14	8	6	
4	Солнце и звезды	26	14	12	
5	Строение и эволюция Вселенной	10	6	4	Тестовый контроль. Промежут. аттестация (индивид.) см . п 3.2.

		72	40	32	
--	--	----	----	----	--

2.2. Содержание учебного плана

1 год обучения

Развитие взглядов на Вселенную – 8 часов.

Вселенная в представлениях древних индейцев, древних вавилонян, египтян. Античная астрономия: предположения Пифагора, взгляды Аристотеля, измерение Земли Эратосфеном. Аристарх Самосский – Коперник античного мира. Система мира по Птолемею.

Николай Коперник – создатель гелиоцентрической системы мира. Взгляды Джордано Бруно на Вселенную, как бесконечное пространство. Наблюдения и открытия Галилео Галилея. Кеплер, Ньютон – создатели модели Солнечной системы. Вильям Гершель – основоположник звёздной астрономии.

Практические занятия: Изготовление моделей системы мира по Птолемею, Н. Копернику.

Современные представления о Вселенной – 25 часов.

Звёзды. Почему звёзды кажутся звёздами? Почему звёзды мерцают? Видны ли звёзды днём? Расстояния до звёзд.

Строение звезд. Размеры звёзд. Как измерили поперечники звёзд. Гиганты звёздного мира. Температура и цвет звёзд. Яркость звёзд. Самые яркие звезды Вселенной.

Двойные звёзды. Переменные звёзды. Физически переменные: пульсирующие (цефеиды и мириды), взрывные, затменно-переменные. Новые и сверхновые звёзды. Коричневые карлики и чёрные дыры. Последовательности, образуемые звёздами. Эволюция звёзд.

Планеты у других звёзд.

Система ближайших звёзд. Солнце – ближайшая звезда.

Созвездия. Атлас созвездий Гевелия. Созвездия Северного и Южного полушария. Легенды о созвездиях.

Туманности. Скопления и ассоциации звёзд. Наша Галактика и место Солнца в ней. Многообразие галактик. Скопления галактик. Современная модель Вселенной. Большой взрыв и расширение мира.

Экскурсии: Наблюдение за звёздным небом (проводится в вечернее время).

Виртуальная экскурсия в планетарий.

Практические занятия: Нахождение основных созвездий Северного полушария. Наблюдения за изменением положения звёзд на небе. (проводятся на экскурсии).

Солнечная система – 28 часов.

Солнце – центр Солнечной системы. Что видно на Солнце. Пятна на Солнце. Внутреннее строение Солнца. Солнечная атмосфера. Влияние Солнца на Землю.

Структура Солнечной системы: планеты, спутники планет, астероиды, кометы, метеорные тела. Размеры Солнечной системы. Планеты при дневном свете.

Меркурий – ближайшая к Солнцу планета. Размеры Меркурия. Как вращается Меркурий. Почему на Меркурии нет атмосферы? Строение Меркурия. Поверхность планеты. Температура на планете. Отсутствие спутников.

Венера. Положение в Солнечной системе. Размеры. Вращение Венеры. Атмосфера Венеры. Температура на планете. Поверхность Венеры. Отсутствие спутников. Исследования Венеры.

Планета Земля. Положение в солнечной системе. Размеры планеты. Вращение планеты. Состав атмосферы. Температура на планете.

Луна – естественный спутник Земли. Вращение Луны. Фазы Луны. Молодой или старый месяц. Лунная карта. Поверхность Луны. Внутреннее строение Луны. Почему на Луне нет атмосферы? Какая на Луне погода? Лунные затмения. Солнечные затмения. Для чего астрономы наблюдают затмения? Теории происхождения Луны. Исследования Луны.

Марс. Положение в Солнечной системе. Размеры. Вращение планеты. Поверхность Марса. Атмосфера. Средняя температура на планете. «Жизнь» на Марсе. Спутники Марса. Исследования Марса. Перспективы исследования Марса.

Юпитер. Планета или меньшее Солнце? Положение в Солнечной системе. Вращение планеты. Атмосфера Юпитера. Поверхность планеты. Температура на планете. Кольца Юпитера. Спутники Юпитера. Исследования Юпитера.

Сатурн. Положение в Солнечной системе. Вращение планеты. Поверхность, температура планеты. Кольца Сатурна. Происхождение колец. Спутники.

Уран. История открытия планеты. Положение в Солнечной системе. Особенности движения планеты. Размеры Урана. Состав атмосферы Урана. Поверхность планеты.

Кольца Урана. Спутники Урана. Исследования Урана.

Нептун. Положение в Солнечной системе. История открытия планеты. Вращение планеты. Атмосфера. Поверхность планеты. Температура на планете. Спутники. Исследования Нептуна.

Плутон – карликовая планета Солнечной системы. Положение в Солнечной системе. История открытия планеты. Размеры Плутона. Движение планеты. Исследования Плутона.

Окраина Солнечной системы. Пояс Койпера. Облако Оорта. Малые планеты. Положение в Солнечной системе. Размеры и состав астероидов. Астероиды вблизи Земли. Защита от астероидной опасности.

Кометы. Строение кометы. Происхождение комет. Движение комет. Периодичность комет. Знаменитые кометы.

Метеорные тела. Метеоры. Наблюдения метеоров. Метеорные потоки. Метеориты: падения и находки. Тунгусский метеорит. Вещество метеоритов. Происхождение метеоритов. Сбор метеоритов.

Гипотезы возникновения Солнечной системы.

Практические работы: Наблюдения за изменениями фаз Луны, за изменением вида Луны
вечером и утром.

Изготовление модели Солнечной системы.

Исследования Солнечной системы – 11 часов.

К.Э. Циолковский, С. Королёв – отцы мировой космонавтики. Космические полёты. Первые космонавты. Человек обживает ближний космос. Космические обсерватории. Животные в космосе. Космические экспедиции по Солнечной системе. Радиотелескопы. Космос служит человеку. Орбитальные космические станции.

Виртуальная экскурсия: в планетарий.

2 год обучения

Введение в астрономию (8 ч)

Тема 1.1. Предмет астрономии. Наблюдение около полярных созвездий

Теория:

Предмет астрономии (что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, связь астрономии с другими науками, значение астрономии).

Тема 1.2. Звездное небо

Теория: созвездия, основные созвездия.

Практика: работа со звездной картой

Тема 1.3. Изменение вида звездного неба в течение суток.

Теория: небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат, изменение горизонтальных координат, кульминации светил.

Тема 1.4. Изменение вида звездного неба в течение года

Теория: экваториальная система координат, видимое годичное движение Солнца, годичное движение Солнца и вид звездного неба.

Тема 1.5. Способы определения географической широты

Теория: высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой.

Практика: определение склонения, зенитного расстояния и географической широты объекта.

Тема 1.6. Основы измерения времени

Теория: связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении.

Строение Солнечной системы (14 ч)

Тема 2.1. Видимое движение планет

Теория: петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет.

Тема 2.2. Развитие представлений о Солнечной системе

Теория: астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения.

Тема 2.3. Законы Кеплера — законы движения небесных тел

Теория: три закона Кеплера

Практика: решение задач

Тема 2.4. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера

Теория: закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна, законы Кеплера в формулировке Ньютона.

Практика: решение задач.

Тема 2.5. Определение расстояний до тел Солнечной системы

Теория: тела Солнечной системы

Практика: определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод

Тема 2.6. Определение размеров небесных тел

Теория: размер тел Солнечной системы.

Практика: определение размеров тел Солнечной системы, работа над проектами.

Физическая природа тел Солнечной системы (14 ч)

Тема 3.1. Система «Земля — Луна»

Теория: основные движения Земли, форма Земли, Луна — спутник Земли, солнечные и лунные затмения.

Тема 3.2. Природа Луны

Теория: физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы.

Тема 3.3. Планеты земной группы

Теория: общая характеристика атмосферы, поверхности.

Практика: характеристика планет земной группы

Тема 3.4. Планеты-гиганты

Теория: общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца.

Тема 3.5. Астероиды и метеориты

Теория: закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты.

Практика: решение задач

Тема 3.6. Кометы и метеоры

Теория: открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки).

Тема 3.7. Обобщающее занятие по теме «Солнечная система».

Практика: проекты, викторина.

Солнце и звезды (26 ч)

Тема 4.1. Общие сведения о Солнце

Теория: вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав

Тема 4.2. Строение атмосферы Солнца

Теория: фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность.

Практика: изучение фотографий Солнца, решение задач.

Тема 4.3. Источники энергии и внутреннее строение Солнца

Теория: протон — протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца.

Тема 4.4. Солнце и жизнь Земли

Теория: перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема «Солнце — Земля».

Практика: решение задач.

Тема 4.5. Расстояние до звезд

Теория: параллаксы, звёздные величины.

Практика: определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины

Тема 4.6. Пространственные скорости звезд

Теория: собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд.

Тема 4.7. Физическая природа звезд

Теория: цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности.

Тема 4.8. Связь между физическими характеристиками звезд

Теория: диаграмма «спектр—светимость», соотношение «масса—светимость», вращение звезд различных спектральных классов.

Практика: составление диаграмм.

Тема 4.9. Двойные звезды

Теория: оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд.

Тема 4.10. Физические переменные, новые и сверхновые звезды

Теория: цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые.

Тема 4.11. Обобщающее занятие по теме «Звёзды»

Практика: проекты.

Строение и эволюция Вселенной (10 ч)

Тема 5.1. Наша Галактика

Теория: состав — звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение).

Тема 5.2. Другие галактики. Метагалактика.

Теория: открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары, системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной.

Тема 5.3. Происхождение и эволюция звезд

Теория: возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд.

Практика: проект.

Тема 5.4. Происхождение планет. Жизнь и разум во Вселенной

Теория: возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет, эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций.

Практика: проект

2.3 Планируемые результаты:

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты:

«Практические основы астрономии» позволяют:

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд. Предметные результаты изучения темы «Строение Солнечной системы» позволяют:
 - воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
 - воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
 - вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
 - формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
 - описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
 - объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
 - характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

«Современные представления о природе тел Солнечной системы» позволяют:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;

- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

«Солнечная система и звезды» позволяют:

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр - светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

«Исследования Солнечной системы и эволюция Вселенной» позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения - Большого взрыва.

«Жизнь и разум во Вселенной» позволяют:

- систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности

Ребёнок научится:

- понимать: видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- определять физические величины: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- понимать смысл физического закона Хаббла;
- определять этапы освоения космического пространства;
- объяснять гипотезы происхождения Солнечной системы;
- определять основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- определять размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;
- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

Ребёнок получит возможность научиться:

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет -светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

Личностные результаты:

сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к предмету как элементу общечеловеческой культуры;

самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

2. Организационно-педагогические условия

3.1 Календарный учебный график 1 год обучения-

Раздел / месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	1								
Раздел 2	7	1							
Раздел 3		9	8	8					
Раздел 4					8	8	8	4	
Раздел 5								4	6
Всего	8 ч	10 ч	8 ч	8 ч	8ч	8 ч	8 ч	8 ч	6

1 год обучения- Календарно- тематический учебный план

№	Дата		Кол-во часов	Тема
	по плану	фактически		
1.	05.09		1	Астрономия – наука о звёздах. Структура курса.
2.	05.09		1	Как древние представляли себе Вселенную.
3.	12.09		1	Астрономия в период Античности.
4.	12.09		1	Система мира по Птолемею.
5.	19.09		1	Система мира по Копернику.
6.	19.09		1	Джордано Бруно. Наблюдения и открытия Галилея.
7.	26.09		1	Создание современной модели мира.
8.	26.09		1	Изготовление модели мира по Птолемею.
9.	03.10		1	Изготовление модели мира по Копернику.
10.	03.15		1	Звёзды – гигантские раскалённые шары. Световой год.
11.	10.10		1	Ближайшие звёзды. Размеры звёзд.
12.	10.10		1	Строение звёзд.
13.	17.10		1	Яркость звёзд. Цвет звёзд.
14.	17.10		1	Температура звёзд.
15.	24.10		1	Двойные звёзды.
16.	24.10		1	Переменные звёзды: пульсирующие (цефеиды и мириды).
17.	31.10		1	Взрывные, затменно-переменные звёзды.
18.	31.10		1	Взрывные, затменно-переменные звёзды.
19.	07.11		1	Новые и сверхновые звёзды
20.	07.11		1	Коричневые карлики и чёрные дыры.
21.	14.11		1	Последовательности, образуемые звёздами. Эволюция звёзд.
22.	14.11		1	Планеты у других звёзд.
23.	21.11		1	Созвездия. Атлас созвездий Гевелия.
24.	21.11		1	Созвездия Северного полушария.
25.	28.11		1	Созвездия Южного полушария.
26.	28.11		1	Легенды о созвездиях.
27.	05.12		1	Наблюдение за звёздным небом. <i>Практическое занятие</i> Нахождение основных созвездий Северного полушария.
28.	05.12		1	Наблюдение за звёздным небом. <i>Практическое занятие.</i> Наблюдения за изменением положения звёзд на небе.
29.	12.12		1	Туманности.
30.	12.12		1	Скопления и ассоциации звёзд. Галактики.
31.	19.12		1	Наша Галактика и место Солнца в ней.
32.	19.12		1	Многообразие галактик. Скопления галактик.
33.	26.12		1	Современная модель Вселенной.

34.	26.12		1	Солнце – ближайшая звезда. Структура Солнечной системы.
35.	09.01		1	Астрономические единицы.
36.	09.01		1	Гипотезы возникновения Солнечной системы.
37.	16.01		1	Планеты Солнечной системы.
38.	16.01		1	Меркурий.
39.	23.01		1	Венера.
40.	23.01		1	Земля.
41.	30.01		1	Луна – естественный спутник Земли.
42.	30.01		1	Луны.
43.	06.02		1	Наблюдения за изменениями фаз Луны.
44.	06.02		1	Наблюдения за изменением вида Луны вечером и утром.
45.	13.02		1	Лунные и солнечные затмения.
46.	13.02		1	Марс.
47.	20.02		1	Путешествие «Планеты земной группы».
48.	20.02		1	Юпитер.
49.	27.02		1	Сатурн.
50.	27.02		1	Уран.
51.	05.03		1	Нептун.
52.	05.03		1	Путешествие «Планеты -гиганты».
53.	12.03		1	Плутон и другие карликовые планеты.
54.	12.03		1	Пояс Койпера. Облако Оорта
55.	19.03		1	Астероиды.
56.	19.03		1	Астероиды вблизи Земли. Защита от астероидной опасности.
57.	26.03		1	Кометы. Строение, происхождение комет.
58.	26.03		1	Знаменитые кометы.
59.	09.04		1	Метеорные тела. Метеориты.
60.	09.04		1	Изготовление модели Солнечной системы.
61.	16.04		1	Путешествие по Солнечной системе.
62.	16.04		1	Начало освоения космоса.
63.	23.04		1	Животные - космонавты
64.	23.04		1	Первый отряд космонавтов.
65.	30.04		1	Первые полёты человека в космос.
66.	30.04		1	Развитие космических исследований.
67.	14.05		1	6.Радиотелескопы.
68.	14.05		1	Космические экспедиции по Солнечной системе.
69.	21.05		1	Орбитальные космические станции.
70.	21.05		1	Виртуальная экскурсия в планетарий «Дорога к звёздам».
71.	28.05		1	Игра «Звёздный час».
72.	28.05		1	Итоговое занятие по теме «Юный астроном в деле»

Календарный учебный план – 2-й год обучения

Раздел / месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	8								

Раздел 2		10	4						
Раздел 3			4	8	2				
Раздел 4					6	8	8	4	
Раздел 5								4	6
Всего	8 ч	10 ч	8 ч	8 ч	8ч	8 ч	8 ч	8 ч	6

Календарно- тематический учебный план

№	Дата		Кол- во часов	Тема
	по плану	факти чески		
1.	03.09		1	Предмет астрономии. Наблюдение около полярных созвездий.
2.	03.09		1	Звёздное небо. Наблюдение вращения звёздного неба. Работа со звёздной картой.
3.	10.09		1	Небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат.Изменение горизонтальных координат, кульминации светил.
4.	10.09		1	Экваториальная система координат, видимое годичное движение Солнца.Годичное движение Солнца и вид звездного неба.
5.	17.09		1	Высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой.
6.	17.09		1	Определение склонения, зенитного расстояния и географической широты объекта.
7.	24.09		1	Основы измерения времени.
8.	24.09		1	Связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении.
9.	01.10		1	Петлеобразное движение планет, конфигурации планет.
10.	01.10		1	Сидерические и синодические периоды обращения планет.
11.	08.10		1	Астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения.
12.	08.10		1	Законы Кеплера — законы движения небесных тел
13.	15.10		1	Решение задач на законы Кеплера
14.	15.10		1	Закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептун.,
15.	22.10		1	Законы Кеплера в формулировке Ньютона.
16.	22.10		1	Решение задач на закон Всемирного тяготения
17.	29.10		1	Решение задач на законы Ньютона
18.	29.10		1	Определение расстояний до тел Солнечной системы.
19.	05.11		1	Тела Солнечной системы

20.	05.11		1	Определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод.
21.	12.11		1	Размер тел Солнечной системы.
22.	12.11		1	Определение размеров тел Солнечной системы, работа над проектами.
23.	19.11		1	Основные движения Земли, форма Земли, Луна — спутник Земли.
24.	19.11		1	Солнечные и лунные затмения.
25.	26.11		1	Физические условия на Луне.
26.	26.11		1	Поверхность Луны, лунные породы.
27.	03.12		1	Общая характеристика атмосферы планет земной группы.
28.	03.12		1	Общая характеристика поверхности планет земной группы.
29.	10.12		1	Общая характеристика, особенности строения планет гигантов
30.	10.12		1	Спутники, кольца планет гигантов.
31.	17.12		1	Закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты.
32.	17.12		1	Решения задач на закономерности в расстояниях планет.
33.	24.12		1	Открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет.
34.	24.12		1	Метеоры и болиды, метеорные потоки.
35.	14.01		1	Обобщающее занятие по теме «Солнечная система».
36.	14.01		1	Защита проектов, викторин по теме «Физическая природа тел Солнечной системы».
37.	21.01		1	Солнце. Вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца.
38.	21.01		1	Состояние вещества, химический состав Солнца.
39.	28.01		1	Фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность.
40.	28.01		1	Изучение фотографий Солнца, решение задач.
41.	04.02		1	Источники энергии и внутреннее строение Солнца.
42.	04.02		1	Протон — протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца.
43.	11.02		1	Перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение.
44.	11.02		1	Проблема «Солнце — Земля».
45.	18.02		1	Решение задач.
46.	18.02		1	Параллаксы, звёздные величины.
47.	25.02		1	Определение расстояний по годичным параллаксам,
48.	25.02		1	видимые и абсолютные звездные величины.
49.	04.03		1	Собственные движения и тангенциальные скорости звезд.

50.	04.03		1	Эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд.
51.	11.03		1	Цвет, температура звёзд.
52.	11.03		1	Химический состав, светимости звёзд.
53.	18.03		1	Радиусы, массы, средние плотности звёзд.
54.	18.03		1	Диаграмма «спектр—светимость», соотношение «масса—светимость».
55.	25.03		1	Вращение звезд различных спектральных классов.
56.	25.03		1	Оптические и физические двойные звезды.
57.	01.04		1	Определение масс звезд из наблюдений двойных звезд.
58.	01.04		1	Невидимые спутники звезд.
59.	08.04		1	Цефеиды, другие физические переменные звезды.
60.	08.04		1	Новые и сверхновые звёзды.
61.	15.04		1	Обобщающее занятие по теме «Звёзды».
62.	15.04		1	Защита проектов по теме «Звёзды».
63.	22.04		1	Состав — звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля.
64.	22.04		1	Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение).
65.	29.04		1	Открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары, системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной.
66.	29.04		1	Расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной.
67.	06.05		1	Возраст галактик и звезд.
68.	06.05		1	Происхождение и эволюция звезд.
69.	13.05		1	Возраст Земли и других тел Солнечной системы
70.	13.05		1	Основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы.
71.	20.05		1	Современные представления о происхождении планет, эволюция Вселенной и жизнь.
72.	20.05		1	Проблема внеземных цивилизаций.

3.2 Формы аттестации и оценочные материалы:

- Представление результатов собственных исследований на научные конференции школьников разных уровней.
- Защита проекта в конце учебного года, в ходе которых определяется уровень астрономических знаний детей.
- Представление детьми своих результатов работы в виде рисунков, сказок, стихотворений, сообщений, и других работ.

- В процессе проведения занятий проводится индивидуальная оценка уровня полученных навыков, развития мировоззрения, повышения эрудированности, путём наблюдения за ребёнком, его успехами.

Итоговая контрольная работа для учащихся 1 год обучения

1. Сколько планет в солнечной системе?

- 10
- 9
- 8
- 7

2. Назовите самое жаркое место Солнечной системы.

- Центр солнца
- Марс
- Астероид

3. Что станет с шаром для боулинга, если его выбросить в космосе?

- Упадет на землю
- Наберет скорость и станет метеоритом
- Превратится в спутник земли

4. Сколько планет солнечной систему имеют спутники?

- 4
- 5
- 6

5. Солнечная система является частью:

- Галактики Млечный путь
- Галактики Андромеда

6. Можно ли на лунной поверхности ориентироваться с помощью компаса?

- Нет
- Да

7. На какой предмет больше всего похожа наша Земля по своему внутреннему строению?

- На шар для боулинга
- На яйцо
- на мячик

8. Чем является солнце?

- Красный карлик
- Желтый карлик
- Белый карлик

9. Какого числа празднуется день космонавтики и почему?

10: Как звали человека, который первый вышел в открытый космос?

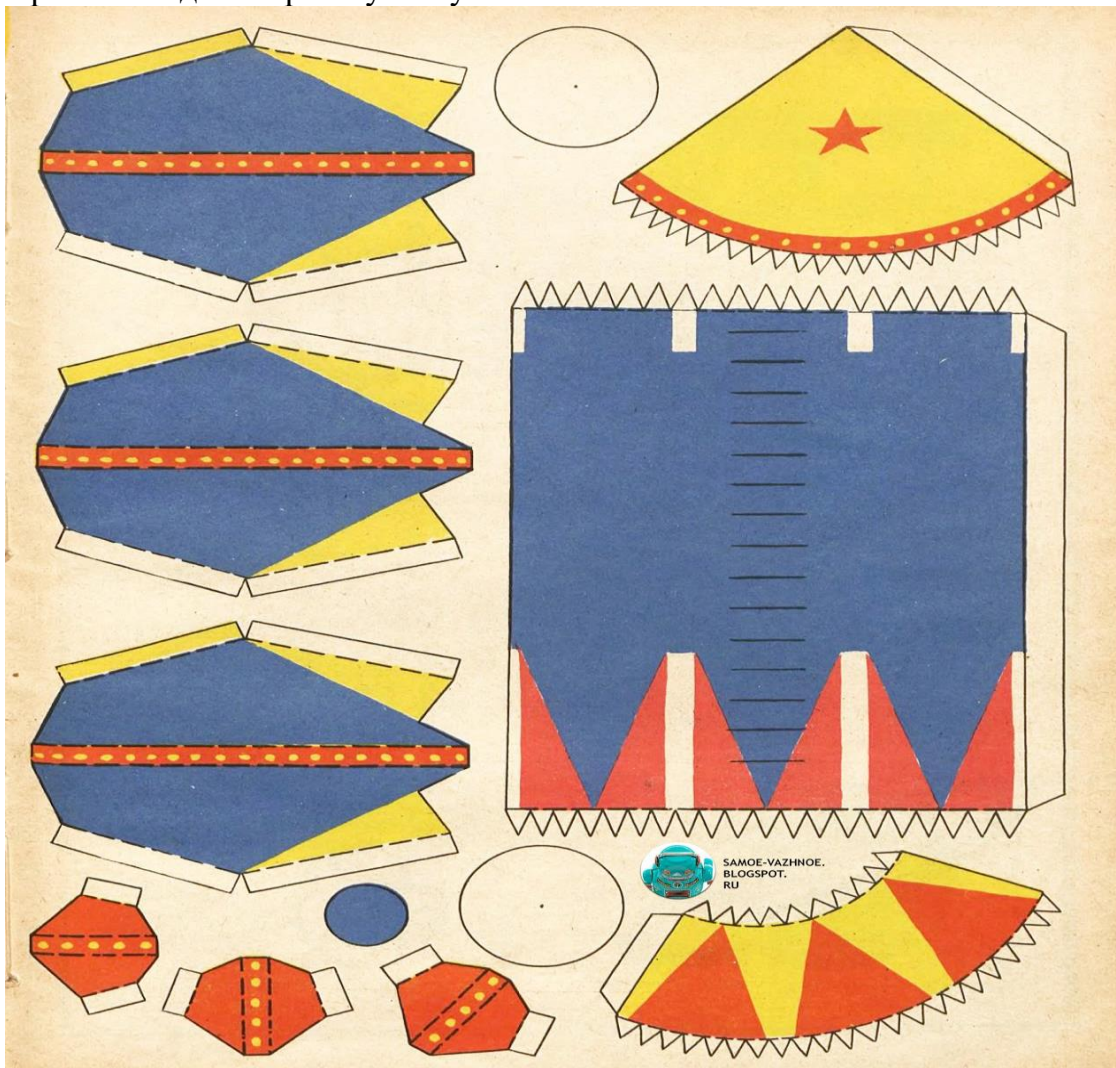
- Алексей Леонов
- Юрий Гагарин
- Валентина Терешкова

11. В какой цвет лучше всего красить ракету и почему:

- В любой, но лучше в белый, так она будет меньше нагреваться
- В черный, потому что легче затеряться в космосе
- В красный, что бы было заметно

(ответы: 1: 8 2: Центр солнца 3: Превратится в спутник земли 4: 6 5: Галактики Млечный путь 6: нет 7: на яйцо 8: желтый карлик 9: 12 апреля. В этот день в космос впервые полетел человек. 10. Алексей Леонов, 11: - В любой, но лучше в белый, так она будет меньше нагреваться)

Практика: сделать ракету из бумаги по схеме



Промежуточная аттестация -2 год обучения
Часть 1

К каждому из заданий 1-4 даны 4 варианта ответа, из которых только 1 правильный.

1.

В каком созвездии находится галактика М31 ($\alpha = 0^h40^m$, $\delta = +41^\circ$)?

А) Треугольник

В) Пегас

Б) Андромеда

Г) Скульптор

2.

Укажите, какой из следующих фактов опровергает гипотезу о неподвижности Земли и движении Солнца вокруг нее.

А) Ежедневная кульминация Солнца.

Б) Движение звезд, наблюдаемое в течение ночи.

В) Движение Солнца на фоне звезд, происходящее в течение года.

Г) Ни один из этих фактов.

3.

На каком расстоянии должна находиться звезда, чтобы ее видимая звездная величина была равна абсолютной звездной величине?

А) 1 пк

В) 100 пк

Б) 10 пк

Г) 1000 пк

4.

На какой картинке изображена Наша Галактика – Млечный Путь?



А)



Б)



Б)






Г)



Часть 2

Ответом к каждому из заданий 5-7 будет некоторая последовательность цифр. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

5.

Установите соответствие (логическую пару). К каждому названию созвездия, отмеченному буквой, подберите соответствующее изображение, обозначенное цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАЗВАНИЕ СОЗВЕЗДИЯ	ИЗОБРАЖЕНИЕ
А. Орел	1. 
Б. Большая Медведица	2. 
В. Цефей	3. 

	
Г. Дракон	4. 

Ответ:

А	Б	В	Г

6. Расположите угловые координаты светил в порядке их *возрастания*. Запишите в таблицу получившуюся последовательность цифр ответа.

- 1) $15^{\text{ч}}12^{\text{м}}$
- 2) $5^{\text{ч}}24^{\text{м}}$
- 3) 90°
- 4) $89^{\circ}40'$

Ответ:

--	--	--	--

7. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах:

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Плотность по отношению к плотности воды
Антарес	3 300	18	560	$1,5 \cdot 10^{-7}$
Арктур	4 100	4,2	26	$3 \cdot 10^{-4}$
Вега	9 500	2,8	3,0	0,14
Сириус В	8 200	1	$2 \cdot 10^{-2}$	$1,75 \cdot 10^6$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
α Центавра	5 730	1,02	1,2	0,80
70 Змееносца	4 900	0,8	0,89	2,2
40 Эридана	10 000	0,44	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$1,25 \cdot 10^8$

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

- 1) Звезды Антарес и Ригель являются сверхгигантами.
- 2) Звезда Арктур относится к голубым звездам спектрального класса O.
- 3) Звезда Сириус В относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела.
- 4) Температура поверхности Веги ниже температуры поверхности Солнца.
- 5) Звезда 40 Эридана относится к белым карликам.

Ответ:

Ответом к заданию 8 является число. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Единицы измерения астрономических величин писать не нужно.

8. Вычислите большую полуось планеты Марс, если ее синодический период равен 780 сут. Ответ выразите в астрономических единицах и округлите до десятых.

Ответ: _____ а.е.

Часть 3

Задание 9 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать в себя не только ответ на вопрос, но и его развернутое логически связанное обоснование. При необходимости сделайте рисунок. Ответ записывайте четко и разборчиво.

9. Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий?

Для задания 10 необходимо записать полное решение, которое включает запись какого условия задачи (Дано); рисунок; запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи; а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

10.

Какой угловой диаметр должно иметь солнечное пятно, чтобы его линейный диаметр равнялся радиусу Земли? Ответ запишите в угловых секундах.

3.3 Методические материалы

1. Н.Н. Гомулина. «Открытая астрономия». Электронный образовательный ресурс.
2. В.Г. Сурдин. «Астрономические задачи с решениями». Издательство «ЛКИ», 2017 год.
3. Сайт преподавателя астрономии Н.Е. Шатовской <http://myastronomy.ru/>. Содержит методические подборки, научно-популярные и методические статьи, материалы для маленьких любителей астрономии, олимпиадные задачи, календарь астрономических событий и многое другое.
4. Сайт «Школьная астрономия Санкт-Петербурга» <http://school.astro.spbu.ru/>. Содержит олимпиадные задания, информацию о летней астрономической школе для учеников, ссылки на полезные интернет-ресурсы.
5. Сайт «Новости космоса, астрономии и космонавтики» <http://www.astronews.ru/>. Содержит множество фото и видео космических объектов и явлений, новости и статьи по астрономии и космонавтике.
6. Сайт «Гид в мире космоса» <https://spacegid.com/>. Содержит информацию и статьи о космических объектах, фотографии и видеоматериалы.

3. Условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия:

- Светлое, теплое, удобное для размещения мест обучающимся и выполнения исследовательских, лабораторных и проектных работ помещение, имеющее затемненные шторы.
- Телескоп, модель Солнечной системы, глобус Земли и Луны, модель небесной сферы, таблицы по астрономии, проектор, компьютер, звездная карта, лабораторное оборудование.
- Смотровая площадка для размещения телескопа и проведения наблюдений.

4.2. Кадровое обеспечение:

Программу может реализовать педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования» имеющий образование в области физики и астрономических наук.

4. Список литературы

1. «Астрономия». Энциклопедия для детей. Т.8. – М.: Аванта+, 2011г.
2. «Звездное небо». Иллюстрированный атлас школьника. – М.: Аванта+, 2004г.
3. «Космонавтик». Энциклопедия для детей. Дополнительный том. – М.: Аванта+, 2004г.

4. «Планета Земля». Иллюстрированный атлас школьника. – М.: Аванта+, 2004г.
5. Астрель, Москва, 2005 год
6. Большая энциклопедия эрудита, изд. «Махаон», 2004.
7. Большие детские энциклопедии по астрономии.- М.: Аванта+, 2002; М.: Русское энциклопедическое общество, 1999.
8. Гаврина С.Е. и др. Загадки космоса. Книга из серии «Шевели мозгами» (ребусы, загадки, кроссворды, головоломки).- М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2003
9. Детская энциклопедия «Астрономия и космос». – М.: Росмэн, 2010
10. Детская энциклопедия «Земля». – М.: РОСМЭН, 2014г.
11. Дубкова С.И. «Прогулки по небу». – М.: Белый город, 2008г.
12. Дубкова С.И. «Увлекательная астрономия. Мифы и Космос». – М.: Белый город, 2014г.
13. Дубкова С.И., Засов А.В. Атлас звездного неба.- М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2003.
14. Е.П. Левитан «Малышам о звездах и планетах», Москва, «Педагогика – пресс», 1993 год;
15. Иллюстрированная энциклопедия «Звёздное небо». Мир Энциклопедий. Аванта +, М.: Астрель, 2009
16. Иллюстрированная энциклопедия. «Астрономия», - М.: Росмэн, 2010г.
17. Иллюстрированная энциклопедия «Звёздное небо». Мир Энциклопедий,- М.: Аванта +, 2009г.
18. К.А. Порцевский «Моя первая книга о Космосе», Москва, «Росмен», 2005 год.
19. Керрод Робин. Космическое пространство: иллюстрированный атлас для детей. – М.: ОНИКС 21 век, 2001.
20. Коротцев О.Н. Астрономия.- СПб: Азбука- классика, 2003.
21. Космос. – Смоленск: Русич, 2001. (Школьная энциклопедия).
22. Кун Н.А. «Мифы Древней Греции». – М.: Эксмо, 2009г.
23. Левитан Е. «Сказочная Вселенная», М., «Эксмо», 2012 год
24. Левитан Е.П. «Малышам о звездах и планетах». – М.: РОСМЭН, 2014г.
25. Левитан Е.П. «Мир, в котором живут звезды». – М.: РОСМЭН, 2014г.
26. Левитан Е.П. «Путешествия по Вселенной», М., «Просвещение», 2008г
27. Левитан Е.П. «Сказочные приключения маленького астронома». – М.: РОСМЭН, 2015г.
28. Левитан Е.П. «Солнышкино королевство». – М.: РОСМЭН, 2015г.
29. Левитан Е.П. «Тайны нашего солнышка». – М.: РОСМЭН, 2015г.
30. Левитан Е.П. Малышам о звёздах и планетах. - М.: изд. Педагогика-пресс. 1993.
31. Левитан Е.П. Твоя Вселенная.- М.: Просвещение, 2007.
32. Масон К., Масон Ж.-М. «Космос» (Детское справочное бюро). – М.: ООО «Издательство Аст»: ООО «Издательство Астель», 2002г.
33. Мир энциклопедий Аванта+Астрель, Москва, 2010 год
34. Перельман Я.И. «Занимательная астрономия», - Д.: ВАП, 1994
35. Плешаков А.А., Сонин Н.И. Альбом-задачник «Твои открытия». М.: Дрофа, 1997.
36. Серия «Я познаю мир». Дубкова С.И. «Сказки звездного неба», изд. Белый город, 2004.

37. Цветков В.И. Космос. Полная энциклопедия / Ил. Н. Красновой. – М.: Изд-во Эксмо, 2005.
38. Экология цивилизации. Что было до нашей эры. – М.: Педагогика- Пресс, 1994
39. Энциклопедический словарь юного астронома. - М.: Педагогика, 1996.
40. Энциклопедия «Я познаю мир» Астрономия, - М.: Астрель, 2005г.
41. Энциклопедия для детей. [Том 8]. Астрономия / ред. коллегия: М. Аксенова, В. Володин, А. Элиович, В. Цветков и др.
42. Энциклопедия знаний. Обо всем на свете, Москва, АСТ Артель;

Перечень электронных образовательных ресурсов

- Полный мультимедийный курс «Астрономия».
- Видеофильмы «Галактика», «Тайны Вселенной», «Обсерватории и планетарии», «Строение солнечной системы», «Планеты- гиганты», «Происхождение жизни на Земле») CENTAURE (www.astrosurf.com).
- Федеральный портал «Единая коллекция ЦОР». Мультимедиа- библиотека по астрономии. Адрес: [http://school- collection.edu.ru/catalog/rubr/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/118894/?interface=pupil&class=53&subject=39](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/1b917bf7-c25c-dca6-dee2-e3fb34df6a4e/118894/?interface=pupil&class=53&subject=39)
- Федеральный портал «Единая коллекция ЦОР». Планетарий. Адрес: [http://school- collection.edu.ru/catalog/rubr/d89273c5-647a-dea2-e711-1abcc7c787dc/?interface=pupil&class\[\]=53&subject\[\]=39](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d89273c5-647a-dea2-e711-1abcc7c787dc/?interface=pupil&class[]=53&subject[]=39)
- Stellarium** — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий