

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВАЖГОРТСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

ПРИНЯТО

решением методического объединения
учителей естеств.математич.цикла
Протокол №1 от "30" августа 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора. по УВР

И.В. Калинина
Приказ № от "31" августа 2022 г.

Рабочая программа
учебного предмета «Астрономия»
для среднего общего образования
Срок освоения: 2 года (10,11 классы)

Составитель(и):

Конева Т.В., учитель информатики

Пояснительная записка

Школьный курс астрономии знакомит обучающихся с современной естественно-научной картиной мира, с развитием представлений о строении Вселенной, с длительным и сложным путём познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Астрономия — это учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, на формирование основ знаний методов и результатов научных исследований, на использование фундаментальных физических законов природы для изучения небесных тел и Вселенной как целого.

Основная **цель** курса астрономии — заложить прочный фундамент научного мировоззрения обучающихся на основе знакомства с методами научного познания в приложении к космическим объектам, продемонстрировать принципиальную возможность познания человеком окружающего мира небесных тел.

Основными **задачами** изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- формирование представлений о месте Земли и человечества во Вселенной;
- объяснение наблюдаемых на небе природных астрономических явлений;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, о пространственных и временных масштабах наблюдаемой Вселенной, о наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- формирование навыков использования естественно-научных и прежде всего физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;
- формирование интереса к изучению естественных наук, развитие представлений о существующих сферах профессиональных работ, связанных с астрономией и космической деятельностью;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий.

Общая характеристика учебного курса

Изучение астрономии в общем образовании обусловливается важностью вклада астрономии в создание научной картины мира и формирование научного миропонимания современного человека. В рамках курса астрономии изучаются наблюдаемые астрономические явления, а также природа и эволюция наблюдаемых космических объектов.

Концептуальным ядром курса астрономии является раскрытие представлений о строении и эволюции окружающего нас мира и методах астрономических исследований. Курс астрономии включает как традиционные вопросы практической астрономии, имеющие исторические корни, так и современные достижения астрофизики, полученные в результате наземных и космических исследований:

- сведения о природе и физических характеристиках планетных тел Солнечной системы и Солнца;
- общие представления о теории формирования звёзд и планетных систем;
- вопросы эволюции звёзд;
- вопросы строения и динамики нашей Галактики и других галактик;
- представление о структуре и эволюции наблюдаемой Вселенной.

При изучении астрономии должны быть усвоены основные законы и закономерности, действующие во Вселенной — как на Земле, так и в космосе: закон сохранения энергии, законы механики, газовые законы, закон всемирного тяготения, законы Кеплера, закон Вина, закон Стефана — Больцмана и др.

Важнейшим аспектом курса астрономии является знакомство с особенностями методологии этой науки, поскольку основа получения информации об объектах Вселенной — это наблюдения. Совокупность наземных и внеатмосферных средств наблюдения позволила сделать наблюдательную астрономию всеволновой и изучать всё многообразие процессов во Вселенной, а с учётом появившихся возможностей детектирования, помимо электромагнитных волн, ещё нейтрино и гравитационных волн астрономия стала многоканальной.

Одним из важнейших практических приложений астрономии является космонавтика, которая обеспечивает развитие внеатмосферных методов наблюдения, исследование Земли и Солнца из космоса, освоение космического пространства с помощью космических летательных аппаратов — искусственных спутников, автоматических станций, пилотируемых космических кораблей. Исторические аспекты развития космонавтики, родиной которой стала наша страна, определяют большое воспитательное значение курса.

Курс астрономии имеет тесные межпредметные связи прежде всего с курсом физики, а также с другими школьными предметами. Для освоения включённых в программу тем необходимо понимать смысл основных законов механики, термодинамики и электродинамики, физики газов, оптики, атомной и ядерной физики. Отбор содержания данной программы базируется на физических явлениях и закономерностях, изученных в курсе физики основной школы.

При изучении астрономии важны и межпредметные связи с математикой, прежде всего для понимания и получения различных количественных соотношений, характеризующих свойства космических объектов и графических

способов представления информации. Однако для освоения курса не требуются навыки проведения сложных математических преобразований и вычислений.

Исходя из цели изучения астрономии в средней школе, основной акцент при отборе содержания сделан на вопросах изучения физической природы наблюдаемых астрономических тел и явлений. Отбор содержания базируется на логико-историческом принципе и осуществляется с учётом имеющегося у обучающихся запаса знаний по физике и математике.

Важнейшее мировоззренческое значение имеют астрономические наблюдения — невооружённым глазом или с помощью школьного телескопа, а также работа с астрономическим материалом (изображения, схемы, карты неба, справочный материал) с использованием Интернета.

В курсе астрономии выделяют следующие основные

содержательные линии:

- влияние астрономических открытий на развитие цивилизации;
- роль нашей страны в освоении космического пространства;
- особенности астрономических методов изучения космических объектов;
- объяснение видимых невооружённым глазом астрономических явлений (видимые движения небесных тел, затмения, метеоры и др.);
- характеристики наблюдаемых тел Солнечной системы;
- физическая природа Солнца и звёзд и их эволюция;
- строение и эволюция Вселенной, пространственно-временные масштабы исследуемой области Вселенной.

Изучение астрономии даёт возможность понять сущность наблюдаемых астрономических явлений, познакомиться с научными методами исследования объектов Вселенной, расширить представления о важных физических законах и их проявлении в космосе, осознать место Земли в Солнечной системе, Галактике, Вселенной; выработать сознательное отношение к антинаучным воззрениям.

Описание места учебного курса в учебном плане

В соответствии с ФГОС СОО астрономия является обязательным предметом на уровне среднего общего образования.

Учебным планом предусмотрено изучение астрономии в течение одного учебного года в 11-м классе

общий объём курса составляет 34 часа.

Небольшой по объёму курс астрономии включает в себя много новых понятий. Однако важно иметь в виду, что основная задача курса — не насыщение ученика большими объёмами научной информации, а стимулирование интереса к её получению, выработка современного научного миропонимания, а также знакомство с космической деятельностью человека.

Содержание учебного курса

Астрономия: её задачи и возможности

Предмет астрономии. Объекты, наблюдаемые на небе. Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Астрономия как фундаментальная наука. Космическая деятельность человечества.

Роль космических исследований в астрономии. Пространственные масштабы изучаемой Вселенной. Как определяются расстояния до космических объектов. Методы триангуляции, радиолокации, сопоставление световых потоков. Единицы расстояния: астрономическая единица, световой год, парсек.

Структура и масштаб наблюдаемого мира — от атомо до далёких галактик. Универсальный характер физических законов.

Видимые движения небесных тел

Звёзды и созвездия. Зодиакальные созвездия. Звёздные величины. Карта звёздного неба. Небесная сфера. Наблюдаемые движения Солнца, Луны, звёзд, планет. Высота кульминации. Изменение вида звёздного неба в течение года. Солнечные и звёздные сутки. Время и календарь. Астеризмы и созвездия. Солнечные и лунные затмения. Предсказание затмений.

Движение космических тел под действием сил гравитации

Гелиоцентрическая система мира. Движение планет вокруг Солнца. Законы Кеплера, закон всемирного тяготения, орбиты и траектории. Круговая скорость и скорость убегания. Искусственные спутники Земли (ИСЗ). Траектории космических аппаратов. Определение масс небесных тел.

Солнечная система

Состав и строение Солнечной системы. Луна, физические условия на поверхности. Исследование Луны космическими аппаратами и пилотируемыми экспедициями. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники, планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы. Астероиды, кометы, метеорное вещество, метеориты. Астероидная опасность и её предупреждение. Экзопланеты: методы обнаружения и исследования.

Возможность существования жизни на экзопланетах.

Методы астрономических исследований

Различные типы астрономических измерений. Принцип работы и возможности телескопа. Современные оптические телескопы. Радиотелескопы. Радиоизлучение из космоса. Шкала электромагнитных волн. Космические источники-

ки излучения в различных областях спектра. Тепловое и нетепловое излучение. Внеатмосферная астрономия. Рентгеновские, гамма- и инфракрасные телескопы. Особенности спектров различных космических источников. Представление о спектральном анализе. Эффект Доплера в астрономии.

Солнце и звёзды

Общие характеристики Солнца: температура, масса, размер, светимость, физическая причина яркого излучения. Закон Стефана — Больцмана. Химический состав и состояние вещества. Наблюдаемые детали на поверхности Солнца. Солнечная атмосфера. Магнитное поле на Солнце. Солнечный ветер.

Активные процессы на Солнце. Солнечно-земные связи. Звёзды как газовые шары. Наблюдаемые характеристики (температура, светимость, масса, размер, плотность, химический состав вещества).

Строение звёзд. Термоядерные источники энергии Солнца и звёзд. Эволюция Солнца и звёзд. Красные гиганты. Необычные звёзды: белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары.

Звёзды в тесных двойных системах. Чёрные дыры. Конечные стадии эволюции.

Звёзды, меняющие свою светимость. Переменные звёзды, цефеиды. Новые и сверхновые звёзды. Остатки сверхновых звёзд.

Галактики

Состав, структура и размеры нашей Галактики. Спиральные ветви. Движение звёзд и вращение Галактики. Межзвёздная газово-пылевая среда. Космические лучи и межзвёздное магнитное поле. Формирование звёзд и планетных систем. Многообразие наблюдаемых галактик. Звёздообразование в галактиках. Активные ядра. Взаимодействующие галактики. Активные ядра галактик и квазары.

Эволюция Вселенной

Необратимые изменения во Вселенной. Красное смещение и расширение Вселенной. Постоянная Хаббла. Модели расширяющейся Вселенной. Фоновое, или реликтовое, излучение.

Современные представления о далёком прошлом Вселенной.

Наблюдения

Наблюдения звёзд и других астрономических объектов важны в изучении астрономии, они способствуют углублению интереса к этой науке. Желательно посвятить наблюдениям как минимум один час на открытом воздухе, особенно если имеется возможность использовать телескоп. Однако наблюдения требуют тёмного вечернего времени, они не предусмотрены сеткой учебных часов, их трудно планировать из-за переменных погодных условий.

В крупных городах наблюдения затрудняет городская засветка.

В дневное время при наличии телескопа несложно организовать наблюдения Солнца с использованием экрана, на который проецируется изображение солнечного диска.

Вечерние наблюдения в телескоп включают следующие объекты:

- Луна (моря, горы, кратеры), отождествление наблюдаемых деталей лунной поверхности с их изображением на карте Луны;
- планеты (исходя из условий видимости);
- газовые туманности (Туманность Ориона) и звёздные скопления (Плеяды, χ (хи) и h (аш) Персея, Ясли);
- Туманность Андромеды.

Если организация вечерних наблюдений под руководством учителя оказывается затруднительной, наблюдения невооружённым глазом следует рекомендовать как **самостоятельное** или **коллективное задание** для школьников, реализуемое на открытой площадке вдали от ярких огней

в тёмное время суток в ясную погоду. Это можно осуществить в рамках проектной деятельности учащихся. Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом включают:

- поиски созвездий с использованием компьютерных звёздных карт и приложений для определения положения небесных объектов на небе на конкретную дату;

- нахождение Полярной звезды, ярких планет (Венера, Марс, Юпитер, Сатурн — исходя из условий их видимости);

- отождествление наиболее ярких звёзд, находящихся достаточно высоко над горизонтом во время наблюдений, руководствуясь картой звёздного неба.

Межпредметные связи

Математика. Графики функций, стандартный вид числа. **Физика.** Законы механики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы геометрической оптики, оптические системы, спектральный анализ, шкала электромагнитных излучений, эффект Доплера, магнитные поля, газовые законы, законы термодинамики, элементарные частицы, термоядерные реакции.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты

Изучение курса астрономии вносит вклад в достижение личностных результатов, которые отражают готовность обучающихся к саморазвитию, их мотивацию к целенаправленной познавательной деятельности и включают:

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками и преподавателями в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные результаты

В процессе изучения курса астрономии обучающийся получит возможность научиться:

- самостоятельно определять цели познавательной деятельности и использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
- применять навыки познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыки разрешения проблем;
- самостоятельно искать методы решения практических задач, применять различные методы познания;
- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, ориентироваться в источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с

соблюдением техники безопасности, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Предметные результаты

В процессе изучения курса астрономии ученик научится:

- приводить примеры практического использования астрономических знаний в повседневной жизни; примеры вклада учёных в развитие представлений об окружающем Землю мире;
- характеризовать основные этапы развития космонавтики, знать роль нашей страны в развитии космической деятельности человечества;
- высказывать оценочные суждения о роли астрономических знаний в развитии цивилизации, о мировоззренческом значении астрономии, её взаимосвязи с особенностями профессий и профессиональной деятельности, связанной с астрономическими исследованиями или практическими приложениями астрономии;
- ориентироваться на звёздном небе, находить наиболее узнаваемые созвездия и яркие звёзды; пользоваться компьютерными приложениями для определения положения Солнца, Луны, планет и других космических объектов на заданные дату и время суток для данного населённого пункта;
- характеризовать использование методов научного познания в астрономии: методов определения расстояний и линейных размеров небесных тел, определения масс небесных тел, использования телескопов для астрономических наблюдений, спектрального анализа, получения астрономической информации в различных диапазонах электромагнитных излучений наземными и космическими обсерваториями;
- использовать при описании небесных объектов и космических процессов такие астрономические понятия, как геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, небесная сфера, небесный экватор, эклиптика, полюсы мира, кульминация, звёздная карта, созвездие, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник планеты, искусственный спутник, первая и вторая космические скорости, звезда, различные типы звёзд, атмосфера Солнца, солнечные вспышки, солнечный ветер, новые и сверхновые звёзды, красный гигант, главная последовательность, белый карлик, нейтронная звезда, чёрная дыра, пульсар, Солнечная система, параллакс, звёздные скопления, межзвёздная среда, газовые туманности, молекулярные облака, Галактика, типы галактик, активное ядро галактики, квазар, расширение Вселенной (Большой взрыв), фоновое, или реликтовое, излучение, постоянная Хаббла, физические величины, часто используемые в астрономии (парсек, световой год, астрономическая единица, звёздная величина, угловая секунда, масса и светимость Солнца);
- иметь представление о планетах земной группы и планетах-гигантах; малых телах Солнечной системы; основных типах звёзд; основных типах галактик;
- сравнивать основные свойства планет Солнечной системы; иметь представление о физике Солнца и активных процессах на Солнце; составе и при-

роде звёзд и возможных путях эволюции звёзд различной массы; процессе формирования звёзд и планетных систем; составе, структуре и размерах Галактики; движении звёзд в Галактике, типах других галактик и структуре и эволюции Вселенной как целого;

- объяснять наблюдаемые (суточные и годовые) движения Солнца, Луны, звёзд, планет; знать принципы построения календарей; особенности движения планет вокруг Солнца и движения искусственных спутников Земли; условия наступления солнечных и лунных затмений;

объяснять причину смены фаз Луны; причины возникновения приливов и отливов; природу, источники энергии и эволюцию звёзд, причину красного смещения в спектрах галактик;

- использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета, осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.

Тематическое планирование

№	Тема/Раздел	Количество часов	Предметное содержание темы	Учебные действия	Вопросы воспитания
1	Астрономия: её задачи и возможности	3	Чем занимается астрономия. Этапы развития астрономии. Космическая деятельность человека. Пространственные масштабы изучаемой Вселенной	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: планета, спутник, искусственный спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, созвездие, параллакс; физические величины: угловая секунда, парсек, световой год. Высказывать оценочные суждения о роли астрономических знаний в развитии цивилизации, о мировоззренческом значении астрономии, о её взаимосвязи с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по астрономии. Характеризовать основные этапы развития отечественной космонавтики, демонстрирующие роль нашей страны в развитии космической деятельности человека. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществлять эффективный поиск необходимой инфор-	Формировать роль отечественных ученых в становлении науки астрономии. Использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (телескоп).

				мации, критически оценивать достоверность получаемой информации	
2	Видимые движения небесных тел Контрольных работ-1	4	Небо дневное и ночное. Созвездия и астеризмы. Карта звёздного неба. Наблюдаемые движения звёзд, планет, Солнца и Луны. Системы небесных координат. Время и календарь. Движение планет. Затмения Луны и Солнца	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, созвездие, звёздная величина, небесная сфера, полюсы мира, небесный экватор, эклиптика, кульминация, всемирное и поясное время, затмения. Объяснять наблюдаемые (точные и годичные) движения Солнца, Луны, звёзд, планет; принципы построения календарей; условия наступления солнечных и лунных затмений; фазы Луны. Проводить наблюдения звёздного неба невооружённым глазом либо с использованием телескопа; уметь отождествлять на небе наиболее примечательные созвездия и яркие звёзды	Формировать ценностные отношения друг к другу, учителю. Формировать отношение к астрономии как элементу общечеловеческой культуры. Объяснять наблюдаемые невооружённым 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.
3	Движение космических тел под действием сил гравитации Контрольных работ-1	3	Геоцентрическая Система мира. Система Коперника. Движение планет вокруг Солнца. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Орбиты космических тел. Небесная механика и орбиты космических аппаратов	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, первая и вторая космические скорости. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления	Осознавать ценность научных исследований, роль астрономии в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни. Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира.
4	Солнечная система Контрольных работ-1	10	Общий обзор Солнечной системы. Распознавать планеты земной группы и планеты-гиганты; малые тела Солнечной системы; основные типы звёзд. Планеты-карлики и малые тела Солнечной системы. Метеоры, метеориты и астероидная опасность. Экзопланеты	Описывать основные свойства планет и малых тел Солнечной системы. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, внесолнечная планета (экзопланета). Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществлять эффективный	Объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли. Характеризовать последствия падения на Землю крупных метеоритов. Описывать процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; Объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

				поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.	
5	Солнце и звёзды Контрольных работ-1	6	Солнце как звезда. Атмосфера Солнца и солнечный ветер. Солнечная активность Звёзды как газовые шары.	Описывать основные физические характеристики Солнца и звёзд, их состав и строение. Описывать процессы, наблюдаемые на видимой поверхности Солнца и в его атмосфере, а также проявление солнечной активности и её влияние на Землю. Объяснять физические причины, определяющие равновесие Солнца и звёзд; источники их энергии.	Формировать устойчивость познавательного интереса к изучению астрономии.
6	Галактики	3	Наша Галактика — Млечный Путь. Состав и структура Галактики. Движение звёзд и вращение Галактики. Межзвёздная среда. Космические лучи Необратимые изменения во Вселенной. Красное смещение и расширение Вселенной. Постоянная Хаббла.	Описывать состав, структуру и размеры Галактики; движение звёзд в Галактике. Распознавать основные типы галактик. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: Галактика, межзвёздная среда, звёздные скопления, газовые туманности, молекулярные облака, галактики, активные ядра галактик, квазары. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.	Формировать 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 астрономии как элементу общечеловеческой культуры.
7	Эволюция Вселенной	3	Галактика, галактики, Вселенная, расширение Вселенной, постоянная Хаббла, реликтовое излучение. Модели расширяющейся Вселенной. Фоновое электромагнитное реликтовое излучение. Далёкое прошлое Вселенной	Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления	Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможность его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.
8	Итоговый контроль	2			
Всего-34 часа, контрольных работ- 4					

Электронные ресурсы

Популярные лекции, беседы, презентации на разные научные темы:

Пост-наука: <https://postnauka.ru/themes/universe>

ГАИШ МГУ: <http://www.sai.msu.ru/amateur/index.html>

Портал «Элементы»: <http://elementy.ru/>

Новостные астрономические сайты:

<http://www.astronet.ru/>

<http://www.novosti-kosmonavтики.ru/>

<http://www.theuniversetimes.ru/>

30

<http://www.astronews.ru/>

<https://www.popmech.ru/>

<http://sci-dig.ru/category/astronomy/>

Карты звёздного неба и электронные планетарии:

<http://www.astronet.ru/db/map/>

<http://www.stellarium.org/ru>

http://www.prosv.ru/_data/assistance/795/tsarkov_i.s._ispolzovanie_elektronnyh_planetariev.pdf

Перечень учебно-методического обеспечения

Основная литература

Воронцов-Вельяминов Б.А.

Страут Е.К. Астрономия 11 класс. Базовый уровень.

Дополнительная литература

Астрономия в современной школе : методические разработки / под ред. А. В. Засова. — М. : Просвещение : УчЛит, 2017.

Карпенко Ю. А. Названия звёздного неба. — М. : Едиториал УРСС, 2014.

Романов А. М. Занимательные вопросы по астрономии и не только. — М. : МЦНМО, 2005.

Сурдин В. Г. Вселенная в вопросах и ответах. — М. : Альпина нон-фикшн, 2017.

Энциклопедия для детей. Т. 8 : Астрономия. — М. : Аванта, 2013.