

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
КИРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Программа принята
на педагогическом совете
ГБУ ДО ЦДЮТТ

«30» августа 2016 г.



«Утверждаю»
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ

Ясинская Е.С.

«05» сентября 2016г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕЙДОСКОП»

Срок реализации программы: 2 года
Возраст учащихся: 8 – 11 лет

Автор-составитель: Прокопенко М.В.,
педагог дополнительного образования ГБУ ДО ЦДЮТТ

Санкт-Петербург
2013

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Астрономия является областью знаний, в которой объединяются все предметы естественнонаучного цикла в применении к исследованию Вселенной. В последние годы астрономия претерпевает настоящую революцию, связанную с новыми методами наблюдений: радиоинтерферометрия, космическая астрономия. Очень много нового принесли проекты, связанные с внеатмосферными наблюдениями, такие как космические телескопы Хаббла, Спитцера, Чандра и т.д. Появились новые математические методы обработки наблюдений. Значительная часть новейшей научной информации доступна через Internet, что позволяет на качественно новом уровне развиваться любительской астрономии.

Особый интерес представляет вопрос эволюции Вселенной как с точки зрения физики и астрономии, так и с философской стороны. Новые наблюдательные данные позволяют решить одни вопросы и поставить другие, еще более глубокие.

Направленность образовательной программы – естественно-научная.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих

Настоящая программа отличается от уже существующих программ данного профиля новым подходом к изложению учебного материала, сочетающим научную строгость с доступностью изложения, изучение теоретического материала с его проверкой практическими наблюдениями (там, где это возможно). Использование компьютерных технологий повышает интерес детей к занятиям и дает дополнительные навыки общения с компьютерной техникой.

Настоящая программа включает в себя темы из всех основных разделов современной астрономии.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Необходимость привлечения детей к интеллектуальному труду, их профориентация, возможность удовлетворения творческих потребностей, интерес к теме исследования космоса со стороны детей делает данную программу дополнительного образования актуальной и целесообразной. Необходимо также отметить социально-оздоровительную роль проводимых занятий. Творческая работа в объединении с благоприятным психологическим климатом является профилактикой асоциального поведения подростков.

Цель образовательной программы: развитие навыков творческого мышления, умения поставить исследовательскую задачу и работать над ее решением через усвоение базовых знаний о Вселенной.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать основы знаний о методах и результатах исследований физической природы небесных тел и их систем, строении и эволюции Вселенной;
- показать роль астрономии в познании фундаментальных знаний о природе, использование которых является базой научно-технического прогресса;
- научить применять на практике элементарные астрономические методы;
- обучить начальным элементам проведения научно-исследовательской работы.

Развивающие:

- способствовать развитию интеллектуальных способностей учащихся и их социальной активности;
- развивать чувство значимости естественных наук в жизни современного общества.

Воспитательные:

- воспитывать уважение к умственному труду
- воспитывать патриотизм через приобщение к достижениям отечественной науки.

Задачи одинаковы для программ на 72 ч и 144 ч, т.к. для детей с высоким уровнем начальной подготовки (или более старших) необходимо меньше времени для того, чтобы овладеть необходимыми знаниями и навыками.

Ожидаемые результаты реализации образовательной программы

После двухгодичного обучения обучающиеся достигают повышенного уровня образованности в области наук о космосе и готовы к освоению более специализированных программ образования повышенной сложности. После освоения программы обучающиеся должны

знать:

- элементарные основы общей астрономии, обладать начальными знаниями школьных предметов: математики, физики;
- алгоритм действий при практических наблюдениях на телескопе.

уметь:

- самостоятельно найти нужный материал, необходимый для решения поставленной задачи;

- использовать компьютерное оборудование, программное обеспечение;
- применять теоретические знания к планированию и проведению элементарных практических наблюдений;
- самостоятельно работать с популярной литературой (иметь навыки самообразования);

быть:

- творчески активной личностью;
- самостоятельным;
- коммуникабельным и доброжелательным членом коллектива.

Ожидаемые результаты одинаковы для программ на 72 ч и 144 ч, т.к. для детей с высоким уровнем начальной подготовки (или более старших) необходимо меньше времени для того, чтобы овладеть необходимыми знаниями и навыками.

Сроки реализации ОП; режим занятий; характеристика детей, участвующих в реализации ОП; формы занятий

Срок реализации образовательной программы – 2 года. Возраст обучаемых: 8-11 лет.

Программа I года обучения рассчитана на 144 часа.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа.

Также программа может быть реализована за 72 ч, режим занятий – 1 раз в неделю по 2 часа.

Программа первого года обучения рассчитана на детей 8-10 лет без специальной подготовки и конкурсный набор не предполагается. Наполняемость группы - до 15 человек.

Программа II года обучения рассчитана на 144 часа. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа. Также программа может быть реализована за 72 ч, режим занятий – 1 раз в неделю по 2 часа.

Программа II –ого года обучения рассчитана на подростков 9-11 лет, имеющих знания и умения, освоенные по программе I-ого года обучения. Наполняемость группы – 12 человек.

В зависимости от уровня подготовки учащихся и их заинтересованности в отдельных вопросах, количество часов, отведенное на определенные темы, может варьироваться в пределах общего количества часов настоящей программы. Также может варьироваться количество часов, отведенное на учебно-массовые мероприятия (экскурсии, посещение выставок и др.)

Способы проверки ожидаемых результатов и результативности освоения образовательной программы

В течение реализации образовательной программы после каждой темы проводятся самостоятельные работы. Обучающий устный контроль в ходе беседы дает педагогу возможность выяснить уровень теоретических знаний, а результат практических работ показывает степень освоения практических навыков.

Кроме вышеуказанного, педагог минимум два раза в год делает так называемый "срез" знаний, умений и личностных характеристик учащегося. При этом оцениваются уровень знаний и умений учащегося, а также его личностные характеристики. По результатам прослеживается динамика формирования личности учащегося, динамика изменения образовательного уровня.

В конце каждого года обучения проводятся итоговые работы, после которых учащиеся коллективно обсуждают результаты, а также подводят итоги всей проведенной за год работы в целом.

Учебно-воспитательная работа

Воспитательный процесс обеспечивается на каждом занятии в течение всего года в ненавязчивой и доброжелательной форме: в виде беседы на темы общечеловеческих ценностей, этики межличностных отношений, асоциальных явлений в обществе, отношений старшего и младшего поколений. При этом особое значение уделяется доброжелательной атмосфере в коллективе.

В учебно-тематическом плане и содержании образовательной программы выделены часы на подготовку и проведение экскурсий в музеи, на выставки, в Пулковскую обсерваторию; на проведение конкурсов, викторин внутри коллектива. Учебно-массовые мероприятия проводятся согласно планам, составляемым ежегодно.

Участие в районных, городских и всероссийских мероприятиях, встречи и общение с яркими людьми, возможность показать свою работу обеспечивает развитие личности с активной жизненной позицией.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 года обучения

№ п/п	Разделы и темы программы	Количество часов		
		Теор.	Практ.	Всего
I	Раздел 1. Введение. Звездное небо	40	30	70
	Тема 1. Созвездия	18	12	30
	Тема 2. Предмет и история астрономии	6	2	8
	Тема 3. Небесная сфера и небесные координаты	8	6	14
	Тема 4. Видимое движение небесных тел	4	6	10
	Тема 5. Время и календарь	4	4	8
II	Раздел 2. Солнечная система	40	20	60
	Тема 1. Строение и эволюция солнечной системы	8	6	14
	Тема 2. Планеты земной группы	10	6	16
	Тема 3. Планеты – гиганты	8	4	12
	Тема 4. Малые тела Солнечной системы	6	2	8
	Тема 5. Наша звезда – Солнце	8	2	10
III	Итоговое занятие	-	4	4
IV	Учебно-массовые мероприятия	-	10	10
	ИТОГО	80	64	144

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 года обучения

№ п/п	Разделы и темы программы	Количество часов		
		Теор.	Практ.	Всего
I	Раздел 1. Введение. Звездное небо	22	14	36
	Тема 1. Созвездия	8	8	16
	Тема 2. Предмет и история астрономии	6	2	8
	Тема 3. Небесная сфера и небесные координаты	2	2	4
	Тема 4. Видимое движение небесных тел			
	Тема 5. Время и календарь	3	1	4
		3	1	4
II	Раздел 2. Солнечная система	21	11	32
	Тема 1. Строение и эволюция солнечной системы	4	2	6
	Тема 2. Планеты земной группы	6	2	8
	Тема 3. Планеты – гиганты	4	2	6
	Тема 4. Малые тела Солнечной системы	3	1	4
	Тема 5. Наша звезда – Солнце	4	4	8
III	Итоговое занятие	-	2	2
IV	Учебно-массовые мероприятия	-	2	2
	ИТОГО	43	29	72

Задачи образовательной программы 1-го года обучения

Обучающие:

- формировать систему знаний о строении и функционировании планет солнечной системы;
- научить детей решать простейшие астрономические задачи на движение небесной сферы и положение небесных светил;
- научить правильно находить и определять планеты на небе;
- привить понимание научности и антинаучности в истолковании положения и движения планет на небе;
- научить детей пользоваться картами и атласами звездного неба;
- привить простейшие навыки работы с телескопом.

Развивающие:

- развивать и активизировать творческий потенциал;
- развивать логическое мышление, умение концентрировать внимание;

Воспитательные:

- воспитывать уважение к умственному труду.

Задачи одинаковы для программ на 72 ч и 144 ч, т.к. для детей с высоким уровнем начальной подготовки (или более старших) необходимо меньше времени для того, чтобы овладеть необходимыми знаниями и навыками.

Ожидаемые результаты реализации программы 1-го года обучения

После первого года обучения учащийся должен

знать:

- название и вид основных созвездий северной полусферы неба;
- название самых ярких звезд созвездий;
- основные зимние, весенние, летние и осенние созвездия;
- элементарную теорию планетных движений;
- строение, свойства и основные параметры планет земной группы солнечной системы;
- основы систем счета времени (истинно солнечного, среднего солнечного, звездного);
- строение, свойства и основные параметры планет гигантов солнечной системы;
- типы малых тел солнечной системы и их основные свойства;
- элементарную теорию строения Солнца, явлений солнечной активности.

уметь:

- определять созвездие по его наиболее ярким звездам;
- самостоятельно определить видимость планет на каждую конкретную дату года;

- использовать телескоп для наблюдений планет солнечной системы;
- определять планету при ее наблюдении в телескоп;
- определять тип малого тела по фотографическому изображению (астероид или комета);
- решать элементарные задачи на движения тел солнечной системы.

быть:

- творчески активной личностью, способной к самостоятельному поиску и усвоению астрономической информации;
- интересующимся последними новостями и достижениями астрономии;
- коммуникабельным и доброжелательным членом коллектива

Ожидаемые результаты одинаковы для программ на 72 ч и 144 ч, т.к. для детей с высоким уровнем начальной подготовки (или более старших) необходимо меньше времени для того, чтобы овладеть необходимыми знаниями и навыками.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения

В программе на 144 часа некоторые вопросы в отдельных темах рассматриваются более глубоко и детально, выполняется большее количество практических работ (увеличивается количество часов, отведенных на практику), но в целом содержание программы неизменно.

-

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ. ЗВЁЗДНОЕ НЕБО

Тема 1. Созвездия

Теория:

Звездное небо над нами. Звёздные карты - азбука астрономии. Весеннее, летнее, осеннее и зимнее небо в средних широтах. Что такое созвездие? Границы на небе: деление неба на созвездия.

88 созвездий. Деление их на три группы:
а) созвездия, которые носят имена древнегреческих мифов;
б) созвездия, носящие названия животных;
в) созвездия, носящие названия неодушевлённых предметов.

Знакомство с созвездиями по схеме: русское название; латинское название; координаты для поиска; занимаемая на небе площадь; ярчайшие звёзды и их собственные названия; интересные в нём объекты; происхождения названия. Гидра - самое большое по размеру созвездие; Южный Крест - самое маленькое по размеру созвездие; Большая Медведица - самое большое созвездие по размеру из видимых в северном полушарии; Орион – созвездие, которое содержит самое большое число звезд ярче второй звездной величины; Андромеда, Возничий, Волопас, Волосы Вероники, Геркулес, Гонимые Псы, Дельфин, Дракон, Жираф, Кассиопея, Лебедь, Лира, Малая Медведица, Персей, Северная Корона, Треугольник, Цефей - созвездия северного полушария.

Пояс из 12 зодиакальных созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Знаки зодиака. Астрология, ее антинаучность.

Практическая работа:

1. Обзорные наблюдения звездного неба.
2. Нахождение созвездий по карте звездного неба.
3. Нахождение самых ярких звезд в созвездиях.
4. Просмотр учебного фильма «Созвездия северного неба».
5. Определение видимости созвездий в зависимости от месяца и времени суток.
6. Определение видимости созвездий в зависимости от географической широты.
7. Игра «Придумывание своих созвездий».
8. Просмотр созвездий с использованием мобильного планетария.

Тема 2. Предмет и история астрономии

Теория:

Предмет астрономии. Пространственно-временные масштабы исследуемой Вселенной. Задачи астрономии на различных исторических этапах (включая современный).

Творцы астрономии: Фалес, Анаксагор, Пифагор, Демокрит, Аристотель, Аристарх Самосский, Эратосфен, Гиппарх, Птолемей, Коперник, Бруно, Галилей, Браге, Кеплер.

Специфика астрономических исследований. Астрономические наблюдения в древности.

Астрономия как основа и венец естественнонаучных знаний.

Практическая работа:

1. Просмотр фильма про историю развития астрономии.
2. Викторина «Знаешь ли ты астрономов древности?»

Тема 3. Небесная сфера и небесные координаты

Теория:

Небесная сфера. Вращение Земли. Полярная звезда. Ось мира. Полюса мира.

Понятие суток и астрономического года.

Координаты географические и астрономические.

Географические координаты: широта и долгота. Точки севера, юга, востока и запада.

Важные круги небесной сферы: математический горизонт, небесный экватор, эклиптика, небесный меридиан.

Горизонтальная система координат. Отвесная линия, зенит, надир. Истинный горизонт. Горизонтальные координаты: высота и азимут. Угловое расстояние: радиан,

градус, час.

Кульминация светил. Высота светила в кульминации.

Экваториальная система небесных координат. Экваториальные координаты: склонение и восхождение. Точки летнего и зимнего солнцестояния. Точки весеннего и осеннего равноденствия.

Годичное движение Солнца и вид звёздного неба. Суточное движение звёзд на разных широтах.

Практическая работа:

1. Графическое построение основных элементов небесной сферы.
2. Определение сезонной зависимости угла падения солнечных лучей в местный полдень на земную поверхность.
3. Определение условий наступления белых ночей.
4. Определение небесных координат самых ярких звезд.
5. Занятие в мобильном планетарии.

Тема 4. Видимое движение небесных тел

Теория:

Видимое движение Солнца по небесной сфере. Смена времен года. Дни весеннего и осеннего равноденствия. Дни летнего и зимнего солнцестояния. Видимое движение Луны. Фазы Луны: новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть. Сидерический и синодический месяц.

Солнечные затмения: полные, кольцеобразные, частные. Фаза затмения. Причины солнечных затмений. Лунный путь. Лунные затмения. Фаза затмения. Полные, частные и полутеневые затмения. Предсказание затмений. Период повторяемости затмений - сарос. Оптические явления на небе: мираж, радуга, гало, паргелии, венец, полярное сияние.

Видимое движение планет. Петлеобразное движение планет.

Практическая работа:

1. Определение видимости планет на конкретную дату.
2. Просмотр учебного фильма о движении планет.
3. Определение планет по яркости в сравнении со звездами.

Тема 5. Время и календарь

Теория:

Время. Измерение времени: день, месяц, год, час, минута, секунда. Звёздные и солнечные сутки. Местное, поясное, часовое, гринвичское, декретное и летнее время. Международная линия смены дат. Часовые пояса.

Календарь. Тропический год. Типы календарей: солнечный, лунный, лунно-солнечный. Високосный год. Юлианский и Григорианский календари.

Практическая работа:

1. Перевод дат в различных календарных системах.
2. Определение, какому часовому поясу принадлежит тот или иной город.
3. Нахождение разницы во времени между двумя пунктами земного шара.

РАЗДЕЛ II. СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Тема 1. Строение и эволюция солнечной системы

Теория:

Большая солнечная семья, состоящая из Солнца, планет и их спутников, комет, астероидов, большого количества пыли, газа и мелких частиц. Развитие представлений об образовании Солнечной системы: геоцентрическая система Птолемея, гелиоцентрическая система Коперника. Научные открытия других учёных.

Современная космогония.

Планеты и их спутники. Планеты нижние: Меркурий и Венера и планеты верхние. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля, Марс. Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон.

Законы движения планет. Эллипс. Перигелий, афелий, большая полуось. Три закона Кеплера - законы движения небесных тел. Обобщение Ньютоном законов Кеплера.

Практическая работа:

1. Просмотр учебных фильмов об исследовании планет космическими аппаратами.
2. Нахождение положения планет друг относительно друга в разные моменты времени.
3. Нахождение продолжительности года на планетах в зависимости от их расстояния от Солнца.

4. Занятие в мобильном планетарии.

Тема 2. Планеты земной группы

Теория:

Общая характеристика планет земной группы: имеют небольшие размеры и массы, наличие литосферы, средняя плотность планет в несколько раз превосходит плотность воды, они медленно вращаются вокруг своих осей.

Меркурий - Вторая Луна. Самая ближайшая планета к Солнцу. Изучение Меркурия. Физические характеристики. Поверхность планеты. Калорис - самый крупный бассейн. Эскарп - необычная деталь рельефа. Внутреннее строение. Экзосфера.

Венера. Утренняя звезда. Самая близкая к Земле планета. Изучение Венеры. Физические характеристики. Поверхность планеты. Два венерианских континента - Земля Иштар и Земля Афродиты. Внутреннее строение. Атмосфера.

Земля. Колыбель человечества. Физические характеристики. Недра Земли. Строение атмосферы. Поверхность планеты. Эволюция Земли и гипотеза дрейфа континентов. Луна - единственный спутник. Изучение Луны. Физические характеристики Луны. Поверхность Луны. Лунные моря и кратеры. Внутреннее строение Луны. Атмосфера Луны.

Нейл Армстронг - первый человек на Луне.

Марс. Красная планета. Планета, порождающая фантазии человека. Несостоявшиеся каналы. Изучение Марса. Физические характеристики. Поверхность планеты. Внутреннее строение. Атмосфера. Марсианские загадки: Олимп - крупнейшая гора Солнечной системы. Долина Маринера - грандиозная система каньонов. Меандровые долины. Пылевые бури. Спутники - Фобос и Деймос.

Заполнение таблиц физических и динамических характеристик планет земной группы, наличие спутников. Выводы о различии и сходстве планет земной группы между собой.

Практическая работа

1. Просмотр научно-популярных фильмов.
2. Викторина «Земля и ее соседи».
3. Дискуссия на тему «Какие планеты подходят для переселения».
4. Занятие в мобильном планетарии

Тема 3. Планеты - гиганты

Теория:

Общая характеристика планет-гигантов группы: далеко находятся от Солнца, на них всегда господствуют низкие температуры, нет времён года, имеют большие размеры и массы, очень быстро вращаются вокруг своих осей, у них большое количество спутников.

Юпитер. Владыка неба в греческой мифологии. Самая большая планета. Изучение Юпитера. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера. Большое Красное пятно. Спутники. Вулканы Ио. Океан на Европе. Ганимед - самый большой спутник Солнечной системы. Каллисто - третий по величине спутник. Кольца Юпитера.

Сатурн - Планета бурь. Самая красивая планета. Изучение Сатурна. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера. Спутники. Титан - самый крупный спутник.

Кольца Сатурна.

Уран. Голубой шар. Изучение Урана. Физические характеристики. Внутреннее строение.

Атмосфера. Спутники. Кольца.

Нептун. Планета ураганов. Открытие Нептуна на кончике пера. Изучение Нептуна. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера. Большое тёмное пятно. Спутники. Тритон - самый большой по массе спутник. Кольца-арки.

Практическая работа:

1. Заполнение таблиц физических и динамических характеристик планет-гигантов. Перечисление их спутников и наличие колец. Выводы о различии и сходстве планет-гигантов между собой.
2. Просмотр научно-популярных фильмов.
3. Викторина «Что ты знаешь о гигантских планетах».
4. Занятие в мобильном планетарии

Тема 4. Малые тела Солнечной системы

Теория:

Астероиды (звёздopodobные) - малые планеты между орбитами Марса и Юпитера, их размеры, масса, отсутствие атмосферы. Пояс астероидов. Церера – новый тип тел в солнечной системе (карликовые планеты), Веста, Юнона, Паллада, Фэтон, Икар, Хирон, Ида, Дионис. Орбиты астероидов. Группы астероидов: Греки, Троянцы. Ближайшие к

Земле семейства астероидов: Амур, Аполлон, Атон.

Плутон. Другие карликовые планеты. Пояс Койпера и облако Оорта.

Небесные странницы - кометы (хвостатые звёзды). Их природа, вид, строение, орбита.

Комета Галлея. Комета Хейла-Боппа. Комета Шумейкеров-Леви-9.

Метеоры (падающие звёзды) - явление вспышки метеорного тела, вторгшегося в земную поверхность; высота возгорания. Метеорные потоки. Их характеристики и названия.

Радиант. Болиды. Их характеристики.

Метеориты, их виды и химический состав. Тунгусский метеорит.

Межпланетная пыль. Зодиакальный свет. Что нужно делать, если нашёл метеорит.

Практическая работа:

1. Просмотр учебных фильмов о падении метеоритов.
2. Дискуссия на тему «Кометы и астероиды – угроза из космоса».
3. Игра «Найди метеорит» (Практика, как отличить метеорит от земного камня).
4. Занятие в мобильном планетарии

Тема 5. Наша звезда – Солнце

Теория:

Общие сведения. Физическая характеристика. Солнечный спектр. Солнце - мощный источник энергии. Положение Солнца в Галактике. Внутреннее строение. Термоядерные реакции на Солнце. Химический состав. Атмосфера. Фотосфера. Хромосфера. Солнечная корона. Солнечная активность. Вспышки и протуберанцы. Солнечные пятна. Солнечный ветер.

Практическая работа:

1. Практическое наблюдение в телескоп явлений солнечной активности.
2. Зарисовки солнечных пятен и протуберанцев.
3. Нахождение закономерностей в явлениях солнечной активности.
4. Занятие в мобильном планетарии

Итоговое занятие

Практическая работа:

Коллективное подведение итогов работы за год.

Тестирование.

Викторина для проверки знаний, полученных в течение года.

Учебно-массовые мероприятия

Участие в конкурсах, викторинах, олимпиадах, конференциях (на уровне ЦДЮТТ, района, города), которые проводятся согласно планам учебно-массовых мероприятий, составляемым ежегодно.

Проведение внутригрупповых массовых мероприятий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2 года обучения

№ п/п	Разделы и темы программы	Количество часов		
		Теор.	Практ.	Всего
I	Раздел 1. Вселенная и ее эволюция	84	44	128
	Тема 1. Звезды	54	26	80
	Тема 2. Млечный Путь и другие галактики	20	10	30
	Тема 3. Эволюция Вселенной	10	8	18
II	Итоговое занятие	-	4	4
III	Учебно-массовые мероприятия	-	12	12
	ИТОГО	84	56	144

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2 года обучения

№ п/п	Разделы и темы программы	Количество часов		
		Теор.	Практ.	Всего
I	Раздел 1. Вселенная и ее эволюция	42	26	68
	Тема 1. Звезды	30	18	48
	Тема 2. Млечный Путь и другие галактики	6	4	10
	Тема 3. Эволюция Вселенной	6	4	10
II	Итоговое занятие	-	2	2
III	Учебно-массовые мероприятия	-	2	2
	ИТОГО	42	30	72

Задачи образовательной программы 2-го года обучения

Обучающие:

- формировать систему знаний о строении и функционировании звезд разных типов, галактик и всей Вселенной в целом;

- научить детей решать простые астрономические задачи, связанные со свойствами звезд;
- научить правильно находить и определять звезды и созвездия на небе;
- привить понимание научности и антинаучности в истолковании созвездий;
- научить детей производить простейшие расчеты движения звезд, используя карты и атласы звездного неба;
- привить усложненные навыки работы с телескопом.

Развивающие:

- развивать и активизировать творческий потенциал;
- развивать логическое мышление, умение концентрировать внимание.

Воспитательные:

- воспитывать уважение к умственному труду.

Задачи одинаковы для программ на 72 ч и 144 ч, т.к. для детей с высоким уровнем начальной подготовки (или более старших) необходимо меньше времени для того, чтобы овладеть необходимыми знаниями и навыками.

Ожидаемые результаты реализации программы 2-го года обучения

После второго года обучения учащийся должен

знать:

- элементарную теорию звездной эволюции;
- строение, свойства и основные параметры звезд различных типов;
- о существовании различных видов галактик;
- строение Млечного пути и характеристики типов населения Галактики;
- структуры во Вселенной на различных ее масштабах;
- основы теории Большого взрыва и эволюции Вселенной.

уметь:

- использовать телескоп с компьютерным наведением для звездных наблюдений;
- определять спектральный класс звезды при наблюдении в телескоп;
- определять тип галактики по ее фотографическому изображению;
- решать элементарные задачи астрофизики.

быть:

- творчески активной личностью;
- самостоятельным в поиске учебной информации;
- коммуникабельным и доброжелательным членом коллектива;
- патриотом своей страны.

Ожидаемые результаты одинаковы для программ на 72 ч и 144 ч, т.к. для детей с высоким уровнем начальной подготовки (или более старших) необходимо меньше времени для того, чтобы овладеть необходимыми знаниями и навыками.

Содержание образовательной программы

2 год обучения

РАЗДЕЛ I. ВСЕЛЕННАЯ И ЕЕ ЭВОЛЮЦИЯ

Тема 1. Звезды

Теория:

Что такое звезда. Ее отличие от планеты. Размеры звезд и расстояние между ними.

Расстояние до звезд и способы его определения. Пространственные скорости звёзд.

Звездные величины. Блеск, светимость звезды. Яркие звёзды.

Характеристики звезд. Спектры, температура, цвет звёзд. Диаграмма Герцшпрунга–Рассела. Размеры звезд. Сверхгиганты, красные гиганты, белые карлики.

Масса звезд. Плотность звезд. Классификация звезд. Эволюция звезды.

Виды звёзд. Двойные звезды. Переменные звезды. Цефеиды. Новые звёзды. Сверхновые звёзды. Нейтронные звезды. Пульсары. Черные дыры.

Практическая работа:

1. Определение, к какому классу принадлежат самые яркие звезды неба.
2. Наблюдения звезд в телескоп.
3. Наблюдение звездных скоплений.
4. Фотографирование звездного неба.
5. Занятие в мобильном планетарии

Тема 2. Млечный Путь и другие галактики

Теория:

Млечный Путь - наш галактический дом. Состав Галактики: одиночные звёзды, двойные и кратные звёзды, звездные скопления, межзвёздный газ и межзвёздная пыль, туманности, космические лучи.

Самые известные звездные скопления: шаровое скопление в созвездии Геркулеса и рассеянное звездное скопление Плеяды в созвездии Тельца.

Межзвездное вещество. Газ и пыль. Классификация межзвездных газовых облаков.

Межзвёздная пыль. Источники пыли в Галактике: красные гиганты, взрывы новых, взрывы сверхновых, протозвезды, планетарные туманности звезды. Диффузная туманность в созвездии Ориона и Крабовидная в созвездии Тельца – различия между ними.

Строение Галактики. Ядро, спиральные рукава. Материя нашей Галактики. Вещество: плазма, из которой состоят звёзды, межзвёздный

газ, космические лучи и твёрдая фаза, из которой состоит большинство планет и межзвёздная пыль. Поля: электромагнитные и гравитационные. Темная материя.

Вращение Галактики и движение звёзд в ней. Центр Галактики в созвездии Стрельца.

Другие галактики. Звездные острова. Многообразие галактик. Классификация галактик. Спиральная галактика - Туманность Андромеды. Эллиптическая галактика в созвездии Девы. Неправильная галактика - Большое и Малое Магеллановы Облака в созвездиях Золотой Рыбы и Туkana. Пересеченная спиральная галактика. Морфологические типы галактик. Линзовидная галактика. Галактический каннибализм. Взаимодействующие галактики, галактика Тележное колесо. Квintет Стефана - пять близко расположенных взаимодействующих галактик.

Активные ядра галактик. Квазары.

Практическая работа:

1. Наблюдения в телескоп различных объектов Млечного пути.
2. Сопоставление объектов, видимых в телескоп, с картой звездного неба.
3. Наблюдение и зарисовки формы различных галактик.
4. Занятие в мобильном планетарии

Тема 3. Эволюция Вселенной

Теория:

Эволюция Вселенной. Что такое метagalaktika. Состав Вселенной.

Масштабы Вселенной. Единицы измерения расстояния: парсек, световой год.

Расширяющаяся Вселенная. Большой взрыв. Скопления галактик. Скопление в созвездии Девы. Сверхскопление галактик в созвездии Геркулеса. Закон Хаббла.

Темная энергия.

Современная космология. Жизнь и разум во Вселенной. Проблемы поиска внеземных цивилизаций. Межзвездные полеты.

Мультивселенная.

Практическая работа:

1. Просмотр научно-популярных фильмов о происхождении и эволюции вселенной.
2. Дискуссия на тему «Разные точки зрения на происхождение Вселенной»
3. Викторина «Как возник мир».
4. Занятие в мобильном планетарии.

Итоговое занятие

Практическая работа:

Проверочная работа в форме тестирования (итоговый замер). Коллективное обсуждение итогов работы, проделанной за год.

Выступления учащихся на тему "В XXI веке астрономы ..." (круглый стол).

Учебно-массовые мероприятия

Участие в конкурсах, викторинах, олимпиадах, конференциях, экскурсиях (на уровне ЦДЮТТ, района, города), которые проводятся согласно планам учебно-массовых мероприятий, составляемым ежегодно.

Проведение внутригрупповых массовых мероприятий.

Методическое обеспечение программы

1 год обучения

Разделы. Темы	Форма проведения занятий	Форма организации учебно-воспитательного процесса (УВП)	Методы и приёмы организации УВП	Дидактический материал	Материальное оснащение	Формы подведения итогов
Раздел 1. Введение. Звездное небо.						
Тема 1. Созвездия	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, беседа, инструктаж, пояснения, опрос в ходе беседы, практическая работа, демонстрация иллюстраций	Демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба; школьный астрономический календарь, иллюстрации по содержанию занятий, литература по теме	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер, домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2	Опрос, практическая работа (построение частей карты звездного неба)
Тема 2. Предмет и история астрономии	Теоретическое занятие, комбинированное занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, беседа, опрос в ходе беседы, пояснения, показ	Демонстрационная подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба, иллюстрации по содержанию занятий,	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме	Опрос, коллективное обсуждение пройденной темы.

			иллюстраций, практическая работа	литература по теме		
Тема 3. Небесная сфера и небесные координаты	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая, индивидуальная	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, практический тренинг, опрос в ходе беседы, пояснения к материалу, элемент соревнования, работа с раздаточным материалом.	Демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба; школьный астрономический календарь, иллюстрации по содержанию занятий, видеофрагменты «Небесные координаты», литература по теме	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, глобус звездного неба, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	Опрос, практическая работа (построение элементов небесной сферы)
Тема 4. Видимое движение небесных тел	Теоретическое занятие, комбинированное	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая, индивидуальная	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, беседа, опрос в ходе беседы, пояснения, показ иллюстраций, практическая работа	Астрономическая энциклопедия, ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба; компьютерная программа “Stellarium”, литература по теме	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий	Практическая работа (решение задач)

					Япония Sega Toys Homerstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	
Тема 5. Время и календарь	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, практический тренинг, опрос в ходе беседы, пояснения к материалу, элемент соревнования, работа с раздаточным материалом.	Астрономическая энциклопедия, ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба; компьютерная программа “Stellarium”, литература по теме	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме	Опрос
Раздел 2. Солнечная система						
Тема 1. Строение и эволюция солнечной системы	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая, индивидуальная, коллективная	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, беседа, опрос в ходе беседы, пояснения, показ иллюстраций.	Энциклопедический словарь юного астронома, демонстрационная подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба, иллюстрации по содержанию занятий, литература по теме.	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2,	Опрос, доклады по пройденной теме

					ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	
Тема 2. Планеты земной группы	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, коллективная.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, практический тренинг, опрос в ходе беседы, пояснения к материалу, элемент соревнования, работа с раздаточным материалом.	Энциклопедический словарь юного астронома, демонстрационная подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба, иллюстрации по содержанию занятий, литература по теме	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, глобус Земли и глобус Луны, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homenstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	Опрос, доклады по пройденной теме
Тема 3. Планеты – гиганты	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, коллективная.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, практический тренинг, опрос в ходе беседы, пояснения к материалу,	Энциклопедический словарь юного астронома, демонстрационная подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба, иллюстрации по	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, комплекс планетарий мобильный	Опрос, доклады по пройденной теме

			элемент соревнования, работа с раздаточным материалом.	содержанию занятий, литература по теме	«Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	
Тема 4. Малые тела Солнечной системы	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, коллективная.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, беседа, опрос в ходе беседы, пояснения, показ иллюстраций.	Астрономическая энциклопедия, ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба; компьютерная программа “Stellarium”, литература по теме.	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, имитация метеоритов, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	Опрос, доклады по пройденной теме
Тема 5. Наша звезда – Солнце	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и	Фронтальная, индивидуальная в рамках	Словесный, наглядный, практический.	Демонстрационная и ученическая подвижная карта	Компьютер, астрономические программы,	Опрос, практическая работа

	практического занятий).	фронтальной, коллективная.	Рассказ, беседа, опрос в ходе беседы, пояснения, показ иллюстраций.	звездного неба, глобус и атлас звездного неба; школьный астрономический календарь, иллюстрации по содержанию занятий, литература по теме, видеофрагменты «Солнечная активность», «Солнечный цикл»	видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, солнечный телескоп, монтажная, оптическая труба, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	(наблюдение и зарисовки явлений солнечной активности)
Итоговое занятие	Практическое занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, индивидуальная, коллективная, групповая	Словесный, наглядный, практический. Беседа, коллективное обсуждение, элемент соревнования, игровой элемент, тестирование	Астрономическая энциклопедия, ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба	Компьютер, видеопроектор, карты звездного неба	Тестирование. Викторина. Коллективное обсуждение

Методическое обеспечение программы

2 год обучения

Разделы. Темы	Форма проведения занятий	Форма организации учебно-воспитательного процесса (УВП)	Методы и приёмы организации УВП	Дидактический материал	Материальное оснащение	Формы подведения итогов
Раздел 1. Вселенная и ее эволюция						
Тема 1. Звезды	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий), теоретическое занятие	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, групповая.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, практический тренинг, опрос в ходе беседы, пояснения к материалу, элемент соревнования, работа с раздаточным материалом.	Демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба; школьный астрономический календарь, демонстрация иллюстраций по содержанию занятий, видеофрагменты «Звездная активность», «Эволюция звезд», «Типы звезд», литература по теме	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба, литература по теме, телескоп, монтировка, оптическая труба, набор светофильтров#3 200 для окуляров астрономического телескопа, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер, ЦАП ASUS Xonar	Опрос, практическая работа (наблюдения звезд и определение их названий)
Тема 2. Млечный Путь и другие галактики	Теоретическое занятие, комбинированное занятие (сочетание	Фронтальная, коллективная, индивидуальная в рамках	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, беседа,	Астрономическая энциклопедия, ученическая подвижная карта	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор,	Опрос, доклады по пройденной теме

	теоретического и практического занятий)	фронтальной, индивидуальная.	опрос в ходе беседы, пояснения, показ иллюстраций.	звездного неба, глобус и атлас звездного неба; компьютерная программа “Stellarium”, литература по теме	карты звездного неба, литература по теме, телескоп, набор светофильтров #3 200 для окуляров астрономического телескопа, комплекс планетарий мобильный «Медиум+», домашний планетарий Япония Sega Toys Homerstar Pro2, ресивер, акустическая система, сабвуфер, мультимедиа плеер	
Тема 3. Эволюция Вселенной	Теоретическое занятие, комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий)	Фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной, коллективная.	Словесный, наглядный, практический. Рассказ, беседа, опрос в ходе беседы, пояснения, показ иллюстраций.	Энциклопедический словарь юного астронома, иллюстрации и видеофрагменты по содержанию занятий, литература по теме	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, литература по теме	Опрос
Итоговое занятие	Комбинированное занятие (сочетание теоретического и практического занятий).	Фронтальная, коллективная, индивидуальная.	Словесный, наглядный, практический. Беседа, опрос в ходе беседы, тестирование, учебная дискуссия, коллективное обсуждение	Демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба, глобус и атлас звездного неба; школьный астрономический календарь, энциклопедический словарь юного астронома	Компьютер, астрономические программы, видеопроектор, карты звездного неба	Тестирование. Коллективное обсуждение. Круглый стол

Список рекомендуемой литературы

1 год обучения

Для педагога:

- Александрович Н. Основы астрономии: Учебный курс на базе основ физики и математики. - М.: Просвещение, 1990.
- Бронштэн В.А. Метеоры, метеориты, метеороиды. - М.: Наука, 1987.
- Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия: Учебник для общеобразовательных учреждений - 11 класс. - М.: Дрофа, 2004.
- Вуд Дж. Солнце, Луна и древние камни. - М.: Мир, 1981.
- Дагаев М.М. Наблюдение звёздного неба. - М.: Наука, 1983.
- Еремеева А.И. Астрономическая картина мира и её творцы. - М.: Наука, 1984.
- Жуков Л.В., Соколова И.И. Рабочая тетрадь по астрономии для 11 класса. Учебное пособие. - СПб: Паритет, 2003
- Завельский Ф.С. Время и его измерение. - М.: Наука, 1987.
- "Земля и вселенная", журнал.
- Кирик Л.А., Бондаренко К.П. Астрономия: Разноуровневые самостоятельные работы. - М.: Илекса, 2005.
- Климишин И.А. Календарь и хронология. - М.: Наука, 1985.
- Климишин И.А. Элементарная астрономия. - М.: Наука, 1991.
- Кононович Э.В. Солнце - дневная звезда. - М.: Просвещение, 1982.
- Куликов К.А., Сидоренков Н.С. Планета Земля. - М.: Наука, 1972.
- Куликовский П.С. Справочник любителя астрономии. - М.: УРСС, 2002.
- Левитан Е.П. Астрономия от А до Я: Малая детская энциклопедия. - М.: Аргументы и факты, 1999.
- Левитан Е.П. Астрономия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2005.
- Левитан Е.П. Как открывали Вселенную. - М.: Аргументы и факты, 2003.
- Левитан Е.П. Книга для учителя. Астрономия-11. - М.: Просвещение, 2005.
- Лейзер Д. Создавая картину Вселенной. - М.: Мир, 1988.
- Навашин М.С. Телескоп астронома любителя. - М.: Наука, 1979.
- Оськина В.Т. Астрономия. 11 класс. Поурочные планы по учебнику
- Перельман Я.И. Занимательная астрономия. - Д.: ВАП, 1994.
- Пещеров А.В. Шпаргалка по астрономии. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.
- Порфирьев В.В. Астрономия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. -

М.: Просвещение, 2003.

Стивен П. Маран Астрономия для чайников. Полное руководство по исследованию Вселенной. Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2006.

Хокинг С. Краткая история времени. - СПб.: Амфора, 2001.

Хоровиц Н. Поиски жизни в Солнечной системе. - М.: Мир, 1988.

Цесевич В.П. Что и как наблюдать на небе. - М.: Наука, 1984.

Чурюмов К.И. Кометы и их наблюдение. - М.: Наука, 1980.

Шевченко М.Ю. Школьный астрономический календарь. - М.: Дрофа.

Школьная астрономия Петербурга - <http://www.school.astro.spbu.ru>

Щеглов П.В. Отраженные в небе мифы Земли. - М.: Наука, 1986.

Для учащихся:

Амбарцумян В.А. Загадки Вселенной. - М.: Педагогика, 1987.

Белонучкин В.Е. Кеплер, Ньютон и все, все, все. - М.: Наука, 1986.

Бондаренко Ю.Я. Ветряная дочь астрономии? - М.: Знание, 1991.

Гурштейн А.А. Извечные тайны неба. - М.: Просвещение, 1991.

Дагаев М.М. Книга для чтения по астрономии. - М.: Просвещение, 1980.

Дубкова С.И. История астрономии. - М.: Белый город, 2002.

Дубкова С.И. Прогулки по звёздному небу. - М.: Белый город, 2002.

Дубкова С.И., Засов А.В. Атлас звёздного неба. - М.: Росмэн, 2005.

Зигель Ф.Ю. Астрономы наблюдают. - М.: Наука, 1985.

Зигель Ф.Ю. Лунные горизонты. - М.: Просвещение, 1976.

Карпенко Ю.А. Названия звёздного неба. - М.: Наука, 1985.

Пещеров А.В. Шпаргалка по астрономии. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.

Шевченко М.Ю. Школьный астрономический календарь. - М.: Дрофа.

Энциклопедический словарь юного астронома. - М.: Педагогика, 1989

2 год обучения

Для педагога:

Агекян Т.А. Звёзды, галактики, Метагалактики. - М.: Наука, 1982.

Александрович Н. Основы астрономии: Учебный курс на базе основ физики и математики. - М.: Просвещение, 1990.

Воронцов-Вельяминов Б.А. Очерки о Вселенной. - М.: Наука, 1980.

Гуревич Л.Э., Чернин А.Д. Происхождение галактик и звёзд. - М.: Наука, 1983.

Ефремов Ю.Н. В глубины Вселенной. - М.: Наука, 1980.

Жуков Л.В., Соколова И.И. Рабочая тетрадь по астрономии для 11 класса. Учебное

пособие. - СПб: Паритет, 2003.

«Земля и вселенная» - журнал

Климишин И.А. Астрономия наших дней. - М.: Наука, 1986.

Куликовский П.С. Справочник любителя астрономии. - М.: УРСС, 2002.

Левитан Е.П. Астрономия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2005.

Навашин М.С. Телескоп астронома любителя. - М.: Наука, 1979.

Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. - М.: Наука, 1988.

Псковский Ю.П. Новые и сверхновые звёзды. - М.: Наука, 1985.

Сурдин В.Г. Рождение звёзд. - М.: УРСС, 1997.

Шевченко М.Ю. Школьный астрономический календарь. - М.: Дрофа.

Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. - М.: Наука, 1987.

Шкловский И.С. Звёзды: их рождение, жизнь и смерть. - М.: Наука, 1984.

Интернет-ресурсы:

Астронет <http://www/astronet.ru>

АстроТоп <http://www/astrotop.ru>

Российский Астрономический портал - <http://www/astrolab.ru>

Школьная астрономия Петербурга - <http://www/school.astro.spbu.ru>

Для учащихся:

Амбарцумян В.А. Загадки Вселенной. - М.: Педагогика, 1987.

Гурштейн А.А. Извечные тайны неба. - М.: Просвещение, 1991.

Дагаев М.М. Книга для чтения по астрономии. - М.: Просвещение, 1980.

Дубкова С.И., Засов А.В. Атлас звёздного неба. - М.: Росмэн, 2005.

Дубкова С.И. Волшебный мир звёзд. - М.: Белый город, 2002.

"Звездочёт" - журнал.

Зигель Ф.Ю. Сокровища звёздного неба. - М.: Наука, 1981.

Шевченко М.Ю. Школьный астрономический календарь. - М.: Дрофа.

Школьная астрономия Петербурга - <http://www/school.astro.spbu.ru>

Энциклопедия для детей. Т.8. Астрономия. - М.: Аванта +, 2003.