

Департамент Смоленской области по образованию и науке  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 9»

Принята на заседании  
педагогического совета

от «31» августа 2023г.

Протокол № 1

Утверждаю  
Директор /С. Л. Барбаков/

«31» августа 2023 г.

Приказ № 81



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Астрономическая обсерватория»**

**с использованием оборудования центра «Точка Роста»**

**10-12 лет**

**Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:  
Романова Олеся Алексеевна  
педагог дополнительного образования

г. Рославль, 2023 г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Астрономическая обсерватория» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минпрос РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);
- СанПиН 2.4. 364-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 г. № 28);
- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. № 09-3242);
- Уставом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 9» (новая редакция).

**Направленность:** естественнонаучная.

### **Актуальность программы:**

Школьная программа по физике в данное время не дает возможности в полной мере уделять внимание астрономическому обучению учащихся. В тоже время, сама наука астрономия остается очень важной, неотъемлемой частью становления правильного мировоззрения детей. В таких условиях является необходимостью давать учащимся начальные знания по астрономии на дополнительных занятиях, кружках, факультативах. Такими знаниями должен владеть любой человек. Например, каждый знает, что Солнце утром восходит, а вечером заходит, время восхода и захода изо дня в день меняется, не удивляет нас и то, что Луна бывает то тонким месяцем, то круглой. Нас не только не удивляют такие перемены, но мы можем точно сказать, когда они произойдут. Любознательный человек всегда задумывался над вопросами, как и когда образовалась наша Земля, из каких веществ состоит, каковы её формы, размеры, масса, что было в прошлом и что происходит сейчас в её недрах и в её космических окрестностях.

Для того чтобы правильно сформировать умозаключения учащихся о наблюдаемых ими явлениях, дать наиболее целостное и истинное представление о мире, Вселенной, звёздах, Солнце и т.д., необходимо изучать астрономию. Это одна из немногих наук, при изучении которой учащиеся могут сами делать открытия, заниматься научными исследованиями.

Программа астрономического кружка нацелена на формирование осознанного отношения учащихся к объектам на звездном небе. В программу «Астрономическая обсерватория» вводятся разделы «Небесная сфера» и «Координаты небесных тел», а также ведётся активная работа с картами звёздного неба и самостоятельно изготавливается подвижная карта звёздного неба.

Обучение осуществляется при поддержке Центра образования естественнонаучной направленности «Точка роста», который создан для развития у учащихся естественно-

научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности.

**Новизна программы:**

В основе организации занятий лежит деятельностный подход, что позволяет использовать ее для организации досуговой деятельности обучающихся. Астрономия – это, прежде всего правильное научное мировоззрение, которое должно формироваться с начальной школы. Это не только объективное знание об окружающем Мире, но и система философских принципов, взглядов, убеждений. Именно с 7го класса должны закладываться азы общефилософских астрономических знаний. Эти знания интегрируют курсы физики, философии, географии, математики. Ведь именно сегодняшние выпускники основной школы должны правильно ориентироваться в мире информации, выбирая истинное научное знание среди безграничного моря не просто ложной, но вообще квазинаучной, оккультной, мистической, не подающейся всякой критике «информации». Владеть правильным знанием сегодня – залог успешного завтра.

Программа составлена с учетом требований к результатам основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте **общего образования второго поколения** и содействует сохранению единого образовательного пространства.

**Педагогическая целесообразность** программы определена тем, что обучающийся приобретает опыт коллективной или индивидуальной работы над проектом, учится проявлять терпение и самостоятельность при решении олимпиадных задач, а так же творчески относиться к проектной деятельности. Кроме того, это формирование личностных универсальных учебных действий.

**Адресат программы:** программа «Астрономическая обсерватория», предназначена для учащихся 5-6х классов, имеющих склонность и проявляющих интерес к астрономии.

**Количество часов по программе в год:** 108 часов.

**По продолжительности реализации программы:** 1год

**Занятия проводятся:** 3 раза в неделю по 1 академическому часу в соответствии с нормами СанПиН 2.4.4.3172-14

**Форма организации образовательного процесса:** очная, групповая, индивидуальная и работа в малых группах;

**Наполняемость групп:** не менее 15 человек.

**Кадровое обеспечение программы:** по данной программе «Астрономическая обсерватория» для учащихся 5-6го классов может работать педагог дополнительного образования с уровнем, образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта.

**По содержанию деятельности:** универсальная.

**Уровень сложности:** стартовый.

**По уровню образования:** общеразвивающая.

### **Формы занятий:**

Хорошие результаты приносят приёмы, направленные на активизацию мышления и действия каждого ребёнка в отдельности. Обучение умению слушать и наблюдать, применять свои знания и делиться ими с товарищем, проводится на практических занятиях, в ходе самостоятельной деятельности ребёнка.

– диагностические занятия в конце учебного года, в ходе которых определяется уровень астрономических знаний детей;

– представление детьми своих результатов работы в виде сообщений, докладов, рефератов или научных работ;

– в процессе проведения занятий проводится индивидуальная оценка уровня полученных навыков, развитие мировоззрения, повышение эрудированности, путём наблюдения за ребёнком, его успехами;

– при проведении занятий практикуется коллективное обсуждение трудностей, совместный поиск правильных решений.

В процессе реализации программы используются разнообразные формы занятий: практические работы; эксперименты; наблюдения; коллективные, групповые и индивидуальные исследования; самостоятельная работа, консультации, проектная и исследовательская деятельность, в том числе с использованием ИКТ.

В ходе реализации программы активно используется оборудование центра «Точка роста». Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ДОП позволяет создать условия:

– для расширения содержания школьного физического образования;

– для повышения познавательной активности обучающихся в естественно- научной области;

– для развития личности ребенка в процессе обучения астрономии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;

– для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

### **Цель программы:**

формирование у школьников научного мировоззрения, раскрывая современную естественнонаучную картину мира через самостоятельные наблюдения и исследования в процессе приобретения знаний о Вселенной.

### **Задачи программы:**

– познакомить обучающихся с природой планет и звёзд, строением Солнечной системы и звёздных систем;

– учить правильно объяснять многие наблюдаемые астрономические явления;

– объяснить, как астрономы определяют расстояния до небесных тел, их размеры, массу, температуру, химический состав;

– помочь понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений и процессов;

– объяснить, как, опираясь на достижения современной физики, формируется представление об астрономической картине мира;

– познакомить с некоторыми предположениями и гипотезами, которые связаны с увлекательными, но пока ещё не решёнными научными проблемами;

- научить пользоваться школьным астрономическим календарём (ШАК) и подвижной картой звёздного неба (ПКЗН), проводить астрономические наблюдения с помощью виртуального телескопа;
- увлечь предметом так, чтобы детям захотелось обратиться к научно-популярной литературе по астрономии и расширить свои знания в этой области;
- привлекать школьников к научно – исследовательской работе.

### **Планируемые результаты:**

*Личностными* результатами освоения курса в средней (полной) школе являются:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

*Метапредметные* результаты освоения программы предполагают:

- умение 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 изучения астрономии в школе представлены в содержании курса по темам.

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. Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

– цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

– учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

– организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

### Учебный план

№ п/п	Название образовательных блоков, разделов	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	3	2	1	Беседы, наблюдения, проверка отчётов
2.	Основы астрономических наблюдений	7	5	2	Беседы, записи в тетради, проверка отчётов, наблюдения
3.	Развитие представлений о Вселенной	4	3	1	Беседы, наблюдения записи в тетради, проверка отчёта
4.	Планета Земля	3	2	1	Наблюдения, записи в тетради
5.	Солнечная система	14	7	7	Беседы, наблюдения, записи в тетради, проверка отчётов
6.	Луна – спутник Земли	4	2	2	Записи в тетради, проверка отчёта
7.	Солнце – наша звезда	6	4	2	Наблюдения, записи в тетради, проверка отчётов
8.	Мир звёзд	9	6	3	Беседы, записи в тетради, проверка отчётов
9.	Небесная сфера	6	3	3	Беседы, наблюдения, записи в тетради, проверка отчётов
10.	Созвездия	11	3	8	Беседы, наблюдения, записи в тетради, проверка отчётов
11.	Солнечная система	7	3	4	Беседы, наблюдения,

					записи в тетради, проверка отчётов
<b>12.</b>	Млечный Путь	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	Беседы, наблюдения, записи в тетради
<b>13.</b>	Происхождение и эволюция Вселенной	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	Беседы, наблюдения, записи в тетради
<b>14.</b>	Измерение времени.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседы, наблюдения, записи в тетради
<b>15.</b>	Космонавтика	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	Беседы, записи в тетради
<b>16.</b>	Элементы сферической астрономии	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	Беседы, наблюдения, записи в тетради
<b>17.</b>	Проектная работа	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	Беседы, наблюдения, записи в тетради, проверка отчётов
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>64</b>	<b>44</b>	

## Содержание учебного плана

### *Раздел 1. Введение (3 ч).*

Характеристика содержания и задач образовательной программы. Перспективы занятий по программе и требования к занятиям (необходимая литература, тетради для занятий и наблюдений, канцелярские принадлежности). Что изучает астрономия, основные разделы астрономии, методы изучения. Обзор тем для выступлений обучающихся с докладами на занятиях в течение всего учебного года. Инструктаж по технике безопасности.

*Практическая работа №1 по теме: «Астрофотография».*

### *Раздел 2. Основы астрономических наблюдений (7 ч)*

Основные навыки наблюдателя.

Что можно увидеть на ночном небе невооружённым глазом: звёзды и созвездия, Луна и планеты. В телескоп – детали на поверхности Юпитера, спутники Юпитера, кольца Сатурна, рассеянные и шаровые звёздные скопления, туманности, галактики. На дневном небе в телескоп – солнечные пятна. Необыкновенные небесные явления: метеорные потоки, кометы, солнечные и лунные затмения, появление сверхновой звезды, полярные сияния, серебристые облака.

Что необходимо знать, чтобы проводить наблюдения. Где лучше наблюдать. Когда проводить наблюдения. Предосторожности при наблюдении Солнца. Оборудование: бинокль, подзорная труба, телескоп. Основные части телескопа. Снаряжение для юных наблюдателей: тёплая одежда, фонарь с красной лампочкой, карта звёздного неба, компас, тетрадь и карандаш. Каким должен быть «Журнал наблюдений». Знакомство с телескопом отдела.

Вечернее наблюдение Луны. Вечернее наблюдение планет.

Наблюдение в виртуальный телескоп полной фазы Луны и зарисовка в «Журнал наблюдений» крупных деталей лунной поверхности. Оформление «Журнала наблюдений». Сравнение своих наблюдений с картой Луны. Практические занятия. Наблюдение в виртуальный телескоп и зарисовка в «Журнал наблюдений» планет: Венера (вечерняя видимость), Юпитер, Сатурн. Наблюдение и зарисовка подробностей планет: фазы Венеры, полосы и спутники Юпитера, кольца Сатурна. Оформление «Журнала наблюдений». (Данные наблюдения проводятся в зависимости от условий видимости планет. Может быть проведена только часть данных наблюдений).

Нахождение на небе созвездий Большая Медведица, Малая Медведица, Кассиопея. Нахождение звёзд – Полярной и Мицара. Ориентирование по Полярной звезде. Проверка правильности ориентирования с помощью компаса. Зарисовка результатов наблюдений (общий вид созвездий, Мицара с Алькором) в «Журнал наблюдений». Оформление «Журнала наблюдений».

Наблюдение Солнца.

Практические занятия. Меры предосторожности при наблюдениях Солнца. Наблюдение Солнца в виртуальный телескоп и зарисовка солнечных пятен. Наблюдение Солнца на экране. Оформление «Журнала наблюдений».



*Экспериментальная работа № 1 по теме: «Роль телескопа в астрономических наблюдениях».*

### **Раздел 3. Развитие представлений о Вселенной (4 ч)**

Развитие представлений о Земле.

Представление древних народов о плоской Земле. Древнегреческие представления о шарообразной Земле (Пифагор, Аристотель). Земля – центр Мироздания. Система Мира Аристотеля и Птолемея. Гелиоцентрическая система Мира Коперника и её развитие. Идеи Джордано Бруно о бесконечности Космоса. Открытия Галилео Галилея.

Простейшие астрономические инструменты.

Практические занятия. Изготовление простейшего старинного астрономического прибора угломера.

Галилео Галилей и его открытия. Работа с литературой.

Современные представления о Вселенной.

Представление о структуре, размерах и возрасте Вселенной. Кратко о происхождении Вселенной. Место человека во Вселенной. Антропный признак.

*Практическая работа №2 по теме: «Изготовление простейшего старинного астрономического прибора угломера».*

### **Раздел 4. Планета Земля (3 ч)**

Уникальность Земли.

Оптимальное расстояние от Солнца. Внутреннее строение Земли: ядро, мантия, кора. Происхождение жизни на Земле.

*Экспериментальная работа №2 по теме: «Солнечные и лунные затмения».*

### **Раздел 5. Солнечная система (14 ч)**

Строение Солнечной системы.

Общие сведения о Солнечной системе. Состав: Солнце, восемь планет, астероиды, кометы, карликовые планеты. Сравнительные размеры Солнца и планет. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Различная природа Солнца и планет. Измерение расстояний в Солнечной системе. Астрономическая единица. Вращение и обращение планет. Орбитальные скорости планет. Краткая теория образования Солнечной системы.

Планеты земной группы.

Общая характеристики планет земной группы: размеры, строение, плотность, атмосферы, спутники. Подробная характеристика каждой из планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс. Мифология планет.

Планеты-гиганты.

Общая характеристики планет-гигантов: размеры, строение, плотность, атмосферы, спутники, кольца. Подробная характеристика каждой из планет: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Мифология планет.

Малые тела Солнечной системы.

Астероиды: орбиты, форма, размеры, названия, происхождение. Кометы: орбиты, состав, строение, примеры известных комет, отношение к кометам в

прошлом. Космическая пыль и метеорные вспышки. Камни, упавшие на Землю (метеориты).

Путешествие по Солнечной системе. Настольная игра «Солнечная система».

*Практическая работа №3 по теме: «Сравнительная характеристика планет».*

*Практическая работа №4 по теме: «Определение координат небесных объектов».*

*Экспериментальная работа №3 по теме: «Физические условия на поверхности планет земной группы».*

*Экспериментальная работа №4 по теме: «Планеты-гиганты. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца».*

*Экспериментальная работа №5 по теме: «Кометы и метеоры. Понятие об астероидно-кометной опасности».*

*Экспериментальная работа №6 по теме: «Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе».*

*Экспериментальная работа №7 по теме: «Исследование Солнечной системы. Новые научные исследования Солнечной системы»*

### **Раздел 6. Луна – спутник Земли (4 ч)**

Общие сведения о Луне.

Лунная мифология. Расстояние до Луны, размер, масса, состав пород, внутреннее строение. Рельеф Луны: низменности и равнины, кратеры. Карта Луны.

Движение Луны по небу.

Почему меняется вид Луны. Понятие лунных фаз. Синодический и сидерический лунный месяц. Солнечные и лунные затмения. Условия для наступления затмений. Повторяемость затмений, Сарос. Отношение к затмениям в прошлом. Схема солнечного затмения. Виды солнечных затмений: частное, полное, кольцеобразное. Длительность полной фазы солнечного затмения. Схема лунного затмения. Частное и полное лунное затмение. Длительность полной фазы.

*Практическая работа №5 по теме: «Определение диаметра Луны и сравнение его с диаметром Земли».*

### **Раздел 7. Солнце – наша звезда (6 ч)**

Общие сведения о Солнце.

Форма, размеры, масса. Вращение Солнца. Температура. Фотосфера и наблюдаемые на ней явления: гранулы, пятна, факелы. Солнечная активность. Верхняя атмосфера: хромосфера, спикулы, протуберанцы. Солнечная корона. Недра Солнца. Источники энергии Солнца. Использование солнечной энергии. Солнечно-земные связи. А.Л. Чижевский.

Движение Солнца по небу.

Суточный путь Солнца по небу. Восход, кульминация, заход. Годичный путь Солнца по небу. Эклиптика. Солнце на фоне зодиакальных созвездий. Точки равноденствий, солнцестояний. Высота Солнца над горизонтом в различные сезоны года. Древняя астрономическая обсерватория Стоунхендж.

Поклонение Солнцу в древности.

Поклонение Солнцу в древности. Праздники и народные обычаи, связанные с Солнцем. Масленица.

*Практическая работа №6 по теме: «Статистика солнечных пятен. Изучение изменений отдельных групп и пятен».*

*Практическая работа №7 по теме: «Фотопрактикум. Особенности наблюдения Солнца»*

### **Раздел 8. Мир звёзд (9 ч)**

Звёзды – далёкие Солнца.

Расстояния до звёзд, размеры звёзд, цвет и температура. Близкие к Солнцу звёзды. Рождение звёзд из газовой-пылевой материи. Новые и сверхновые звёзды, Белые карлики, планетарные туманности.

Галактика – звёздный город.

Строение нашей Галактики. Место Солнца в Млечном Пути. Рассеянные и шаровые звёздные скопления, газово-пылевая материя. Другие галактики. Классификация галактик. Расстояние до галактик. Самые близкие галактики. Скопления галактик. Разбегание галактик.

Что такое созвездия.

Древность созвездий. Названия созвездий. Границы созвездий. Звёздные карты и атласы. Обозначения звёзд и созвездий на звёздных картах. Видимая звёздная величина. 88 современных созвездий.

Практические занятия. Работа с картами созвездий, с подвижной картой звёздного неба. Нахождение звёзд и созвездий в виртуальном планетарии.

Самые известные созвездия.

Описание и изображение на звёздных картах созвездий: Большая Медведица, Малая Медведица, Кассиопея, Андромеда, Пегас, Орион, Большой Пёс, Телец и др. Яркие звёзды и интересные объекты в данных созвездиях. Мифология созвездий.

*Практическая работа №8 по теме: «Определение скорости движения звёзд в Галактике»*

*Экспериментальная работа №8 по теме: «Наша Галактика. Строение Галактики. Вращение Галактики и движение звезд в ней»*

### **Раздел 9. Небесная сфера (6 ч)**

Основные точки небесной сферы.

Понятие небесной сферы. Линия горизонта, зенит и надир, отвесная линия. Полюса мира, небесный экватор, небесный меридиан, точки севера, юга, запада и востока, полуденная линия. Решение задач по теме занятия.

Основные линии небесной сферы.

Эклиптика. Точки равноденствий и их обозначение. Зодиакальные созвездия.

Практические занятия. Работа с картой звёздного неба: нахождение зодиакальных созвездий.

Изменение вида звёздного неба в зависимости от широты места наблюдения, времени суток и времени года.

Изменение вида звёздного неба в зависимости от широты места наблюдения, времени суток и времени года. Связь угла наклона оси мира к горизонту с широтой места наблюдения. Вид и вращение звёздного неба на разных широтах.

Демонстрация в виртуальной планетарии отдела вида звёздного неба на разных широтах. Решение задач по теме занятия.

Небесные координаты.

Горизонтальные координаты: высота светила и азимут. Экваториальные координаты: прямое восхождение и склонение. Особенности каждой системы, конкретное применение. Решение задач по теме занятия. Определение координат небесных объектов в справочной литературе. Определение координат небесных объектов по карте звёздного неба.

Подвижная карта звёздного неба.

Практические занятия. Изготовление подвижной карты звёздного неба и работа с ней. Определение вида звёздного неба в заданный момент времени. Нахождение на карте звёздного неба горизонта, видимых и невидимых в данный момент времени созвездий. Нахождение зенита, полюса мира, небесного меридиана.

*Практическая работа №9 по теме: «Изготовление подвижной карты звездного неба и работа с ней»*

### **Раздел 10. Созвездия (11 ч)**

Осенние наблюдения на базе виртуальной планетария.

Наблюдение околополярных созвездий (Большая Медведица, Малая Медведица, Дракон и Кассиопея, их расположение относительно горизонта), созвездий осеннего неба (Андромеда, Треугольник, Овен, Персей, Пегас), интересных объектов в этих созвездиях (Двойная звезда Мицар, галактики М81 и М82, галактика М31, двойное рассеянное звёздное скопление  $\eta$  и  $\chi$  Персея), планет в зависимости от их видимости на небе. Оформление «Журнала наблюдений».

Звёздные карты и атласы.

Старинные звёздные карты и атласы. Современные звёздные карты. Обозначения на звёздных картах: двойные и кратные звёзды, переменные звёзды, новые и сверхновые звёзды, рассеянные и шаровые звёздные скопления, туманности, галактики, радианты метеорных потоков, апекс.

Работа с картой звёздного неба: нахождение двойных и кратных звёзд, переменных звёзд, новых и сверхновых звёзд, рассеянных и шаровых звёздных скоплений, туманностей, галактик, радиантов метеорных потоков.

Созвездия летнего неба.

Общий обзор созвездий летнего неба: Лира, Лебедь, Орёл, Геркулес, Змееносец, Дельфин, Стрела, Лисичка, Скорпион, Стрелец, Козерог. Латинское название созвездий, яркие звёзды, интересные объекты, легенды.

Работа с подвижной и немой картами звёздного неба: нахождение летних созвездий, ярких звёзд, интересных объектов для наблюдений. Нахождение созвездий в виртуальной планетарии.

Созвездия осеннего неба.

Общий обзор созвездий осеннего неба: Андромеда, Персей, Пегас, Рыбы, Овен, Водолей. Латинское название созвездий, яркие звёзды, интересные объекты, легенды.

Работа с подвижной и немой картами звёздного неба: нахождение осенних созвездий, ярких звёзд, интересных объектов для наблюдений. Нахождение созвездий в виртуальной планетарии.

Созвездия зимнего неба.

Общий обзор созвездий зимнего неба: Орион, Большой Пёс, Малый Пёс, Возничий, Телец, Близнецы, Рак. Латинское название созвездий, яркие звёзды, интересные объекты, легенды. Работа с подвижной и немой картами звёздного неба: нахождение осенних созвездий, ярких звёзд, интересных объектов для наблюдений. Нахождение созвездий в виртуальном планетарии.

Созвездия весеннего неба.

Общий обзор созвездий весеннего неба: Лев, Дева, Весы, Волопас, Гидра, Волосы Вероники. Латинское название созвездий, яркие звёзды, интересные объекты, легенды.

Работа с подвижной и немой картами звёздного неба: нахождение осенних созвездий, ярких звёзд, интересных объектов для наблюдений. Нахождение созвездий в виртуальном планетарии.

Околополюсные созвездия.

Общий обзор околополюсных созвездий: Большая Медведица, Малая Медведица, Кассиопея, Дракон, Цефей. Латинское название созвездий, яркие звёзды, интересные объекты, легенды.

Работа с подвижной и немой картами звёздного неба: нахождение осенних созвездий, ярких звёзд, интересных объектов для наблюдений. Нахождение созвездий в виртуальном планетарии.

88 современных созвездий.

Таблица 88 современных созвездий. Русское название, латинское название, число звёзд, площадь.

Определение самого большого и самого маленького по площади созвездия. Определение созвездий с наибольшим и наименьшим числом видимых звёзд. Отметить экваториальные и зодиакальные созвездия среди 88 созвездий.

Мифы и легенды Древней Греции.

Развивающая настольная игра «Космическая Одиссея».

*Практическая работа №10 по теме: «Подвижная карта звездного неба»*

## **Раздел 11. Солнечная система (7 ч)**

Зимние наблюдения на базе виртуального планетария.

Наблюдение околополярных созвездий (Большая Медведица, Малая Медведица, Дракон, Кассиопея, их расположение относительно горизонта), созвездий зимнего неба (Орион, Заяц, Большой Пёс, Малый Пёс, Телец, Близнецы, Возничий), интересных объектов в этих созвездиях (Двойная звезда Мицар, галактики М81 и М82, Большая Туманность Ориона М42, Плеяды, Гиады, рассеянное звёздное скопление М3, галактика М51), планет в зависимости от их видимости на небе. Оформление «Журнала наблюдений».

Движения планет.

Обращение планет вокруг Солнца: направление обращения, среднее расстояние планет от Солнца, сидерический период обращения, средняя скорость орбитального движения, вытянутость орбит (эксцентриситет), наклон планетных орбит к эклиптике. Вращение планет вокруг оси: направление вращения, период вращения, наклон планетного экватора к орбите.

Конфигурация планет.

Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение, восточная и западная элонгации, восточная и западная квадратуры.

Законы Кеплера.

Краткая биография И. Кеплера. Первый закон Кеплера. Формулировка и

пояснение. Движение планет по эллипсу. Большая и малая полуоси, фокусы эллипса. Второй закон Кеплера. Формулировка и пояснение. Понятие радиуса-вектора.

Практические занятия. Начертить эллипс с помощью нитки, карандаша, кнопок и фанеры. Вычисление эксцентриситета эллипса.

Исаак Ньютон и закон тяготения. Работа с литературой.

*Практическая работа №11 по теме: «Вычисление эксцентриситета эллипса»*

*Практическая работа №12 по теме: «Конфигурации планет и законы движения планет.»*

## ***Раздел 12. Млечный Путь (6 ч)***

Звёзды – основные объекты Галактики.

Что такое звёзды. Химический состав звёзд. Масса и размеры звёзд. Блеск звёзд. Светимости звёзд. Цвет и температура звёзд. Расстояния до звёзд. Ближайшие к Солнцу звёзды. Звёздные каталоги.

Эволюция звёзд.

Как устроена звезда и как она живет. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Красные гиганты и белые карлики. Переменные звёзды. Взрывающиеся звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Нейтронные звёзды и чёрные дыры.

Газово-пылевые туманности и межзвёздная среда.

Молекулярные облака, газово-пылевые туманности, межзвёздная пыль. Круговорот газа и пыли в Галактике. Рождение звёзд из газово-пылевой материи.

Скопления и ассоциации звёзд.

Изучение В. Гершелем распределения звёзд на небе. Шаровые звёздные скопления. Рассеянные звёздные скопления. Звёздные ассоциации. Примеры самых известных шаровых и рассеянных звёздных скоплений.

Наша Галактика и место Солнца в ней.

Гипотеза И. Канта о звёздных островах. Открытие Э. Хаббла. Размеры и строение нашей Галактики. Гало-сферическая составляющая Галактики. Галактический диск и спиральные рукава. Галактические расстояния. Галактический центр. Место Солнца в Млечном Пути. Классификация галактик. Ближайшие галактики. Скопления галактик.

Весенние наблюдения на базе виртуального планетария.

Наблюдение околополярных созвездий (Большая Медведица, Малая Медведица, Дракон, Кассиопея, их расположение относительно горизонта), созвездий весеннего неба (Лев, Дева, Волопас), интересных объектов в этих созвездиях (Двойная звезда Мицар, галактики М81 и М82), планет в зависимости от их видимости на небе. Оформление «Журнала наблюдений».

## ***Раздел 13. Происхождение и эволюция Вселенной (3 ч)***

Теория Большого Взрыва.

Возникновение и содержание теории Большого Взрыва как начальной точки Вселенной.

Пути дальнейшей эволюции Вселенной.

Основные взгляды на пути дальнейшей эволюции Вселенной.

Что такое чёрные дыры. Объяснения происхождения и роли чёрных дыр во Вселенной.

#### ***Раздел 14. Измерение времени (2 ч)***

Основы измерения времени. Местное, поясное время.  
Календарь. Солнечные часы.

#### ***Раздел 15. Космонавтика (8 ч)***

Освоение космоса. Известные космонавты. Космонавтика. Ракеты. Спутники. Исследование планет солнечной системы космическими аппаратами. Современная космонавтика. Подготовка сообщений по различным темам. Конференция ко Дню космонавтики.

*Экспериментальная работа №9 по теме: «Исследования планет Солнечной системы космическими аппаратами».*

#### ***Раздел 16. Элементы сферической астрономии (5 ч)***

Звездное небо. Созвездия. Мифы о созвездиях. Связи между небесными системами координат. Фигура Земли, движение полюсов.

Часовые пояса. Линия перемены дат.

Наблюдения осеннего неба. Осенние созвездия.

#### ***Раздел 17. Проектная работа (10 ч)***

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования. Выбор темы исследования, Определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.

## Календарный учебный график

№ n/n	Месяц	Тема занятия	Кол-во часов на группу	Форма занятия	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение</b>					
1.	сентябрь	Введение в науку астрономия. План работы и техника безопасности при выполнении практических и экспериментальных работ.	1	Занятие-знакомство	Беседа
2.	сентябрь	Астрофотография. Фотографии космических объектов	1	Лекция	Наблюдение, беседа
3.	сентябрь	<i>Практическая работа №1 по теме: «Астрофотография».</i>	1	Практическая занятие	Проверка отчета, наблюдение
<b>Раздел 2. Основы астрономических наблюдений</b>					
4.	сентябрь	Основные навыки наблюдателя	1	Семинар	Беседа
5.	сентябрь	Устройство и принцип действия телескопа.	1	Лекция	Наблюдение, беседа, записи в тетради
6.	сентябрь	<i>Экспериментальная работа № 1 по теме: «Роль телескопа в астрономических наблюдениях»</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради
7.	сентябрь	Телескопы зеркальные и линзовые.	1	Семинар	Беседа, записи в тетради
8.	сентябрь	Вечернее наблюдение Луны. Вечернее наблюдение планет	1	Семинар	Беседа, записи в тетради, наблюдение
9.	сентябрь	Вечернее наблюдение звезд и созвездий	1	Семинар	Беседа, записи в тетради, наблюдение
10.	сентябрь	Наблюдение Солнца.	1	Практическое занятие	Беседа, записи в тетради, наблюдение
<b>Раздел 3. Развитие представлений о Вселенной</b>					
11.	сентябрь	Развитие представлений о Земле	1	Лекция	Наблюдение, беседа
12.	сентябрь	Галилео Галилей и его открытия	1	Семинар	Записи в тетради, наблюдение
13.	октябрь	<i>Практическая работа №2 по теме: «Изготовление простейшего старинного астрономического прибора угломера».</i>	1	Практическая занятие	Проверка отчета, записи в тетради



14.	октябрь	Современные представления о Вселенной	1	Семинар	Записи в тетради
<b>Раздел 4. Планета Земля</b>					
15.	октябрь	Уникальность Земли	1	Лекция	Записи в тетради, наблюдение
16.	октябрь	Происхождение жизни на Земле	1	Семинар	Записи в тетради
17.	октябрь	<i>Экспериментальная работа №2 по теме: «Солнечные и лунные затмения».</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради
<b>Раздел 5. Солнечная система</b>					
18.	октябрь	Строение Солнечной системы	1	Лекция	Записи в тетради
19.	октябрь	Планеты земной группы и их спутники	1	Семинар	Записи в тетради
20.	октябрь	<i>Экспериментальная работа №3 по теме: «Физические условия на поверхности планет земной группы»</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета, наблюдение
21.	октябрь	Планеты-гиганты и их спутники	1	Семинар	Записи в тетради
22.	октябрь	<i>Экспериментальная работа №4 по теме: «Планеты-гиганты. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца»</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета, наблюдение
23.	октябрь	<i>Практическая работа №3 по теме: «Сравнительная характеристика планет».</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради
24.	октябрь	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы	1	Лекция	Беседа, записи в тетради
25.	октябрь	Малые тела Солнечной системы: метеороиды, метеоры, болиды и метеориты	1	Лекция	Беседа, записи в тетради
26.	ноябрь	<i>Экспериментальная работа №5 по теме: «Кометы и метеоры. Понятие об астероидно-кометной опасности»</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради
27.	ноябрь	Путешествие по Солнечной системе. Настольная игра «Солнечная система»	1	Лекция	Записи в тетради, беседа
28.	ноябрь	<i>Экспериментальная работа №6 по теме: «Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе».</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради
29.	ноябрь	<i>Экспериментальная работа №7 по теме: «Исследование Солнечной системы. Новые</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради

		<i>научные исследования Солнечной системы»</i>			
30.	ноябрь	Определение координат небесных объектов	1	Лекция	Записи в тетради
31.	ноябрь	<i>Практическая работа №4 по теме: «Определение координат небесных объектов».</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета
<b>Раздел 6. Луна – спутник Земли</b>					
32.	ноябрь	Общие сведения о Луне	1	Лекция	Записи в тетради
33.	ноябрь	Движение Луны по небу	1	Семинар	Записи в тетради
34.	ноябрь	Фазы Луны	1	Практическое занятие	Записи в тетради
35.	ноябрь	<i>Практическая работа №5 по теме: «Определение диаметра Луны и сравнение его с диаметром Земли».</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета
<b>Раздел 7. Солнце – наша звезда</b>					
36.	ноябрь	Общие сведения о Солнце	1	Лекция	Записи в тетради
37.	ноябрь	Строение Солнца	1	Семинар	Записи в тетради
38.	ноябрь	<i>Практическая работа №6 по теме: «Статистика солнечных пятен. Изучение изменений отдельных групп и пятен».</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета
39.	ноябрь	Движение Солнца по небу	1	Семинар	Записи в тетради
40.	ноябрь	Поклонение Солнцу в древности	1	Семинар	Записи в тетради
41.	декабрь	<i>Практическая работа №7 по теме: «Фотопрактикум. Особенности наблюдения Солнца»</i>	1	Практическая занятие	Проверка отчета, наблюдение
<b>Раздел 8. Мир звёзд</b>					
42.	декабрь	Звёзды – далёкие солнца. Расстояния до звёзд.	1	Лекция	Записи в тетради
43.	декабрь	Характеристики излучения звёзд	1	Лекция	Записи в тетради
44.	декабрь	Галактика – звёздный город	1	Семинар	Записи в тетради
45.	декабрь	<i>Практическая работа №8 по теме: «Определение скорости движения звёзд в Галактике»</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета
46.	декабрь	<i>Экспериментальная работа №8 по теме: «Наша Галактика. Строение Галактики. Вращение Галактики и движение звезд в</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради

		<i>ней»</i>			
47.	декабрь	Размеры и модели звёзд	1	Практическое занятие	Записи в тетради
48.	декабрь	Переменные и нестационарные звёзды	1	Лекция	Записи в тетради, беседа
49.	декабрь	Элементарные сведения о блеске, цвете звезд и видимой звездной величине.	1	Лекция	Записи в тетради
50.	декабрь	Что такое созвездия. Самые известные созвездия	1	Лекция	Записи в тетради
<b>Раздел 9. Небесная сфера</b>					
51.	декабрь	Основные точки небесной сферы	1	Практическое занятие	Записи в тетради
52.	декабрь	Основные линии небесной сферы	1	Практическое занятие	Записи в тетради
53.	январь	Изменение вида звездного неба в зависимости от широты места наблюдения, времени суток и времени года.	1	Лекция	Наблюдение, беседа
54.	январь	Небесные координаты	1	Лекция	Записи в тетради
55.	январь	Подвижная карта звездного неба	1	Лекция	Записи в тетради
56.	январь	<i>Практическая работа №9 по теме: «Изготовление подвижной карты звездного неба и работа с ней»</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета, наблюдение
<b>Раздел 10. Созвездия</b>					
57.	январь	Осенние наблюдения на базе виртуального планетария	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
58.	январь	Звёздные атласы и карты	1	Лекция	Наблюдение, беседа
59.	январь	Созвездия летнего неба	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
60.	январь	Созвездия осеннего неба	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
61.	январь	Созвездия зимнего неба	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
62.	январь	Созвездия весеннего неба	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
63.	январь	Созвездия летнего неба	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
64.	февраль	Околополярные созвездия	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
65.	февраль	88 современных созвездий	1	Лекция	Наблюдение, беседа, записи в тетради
66.	февраль	<i>Практическая работа №10 по</i>	1		Проверка

		<i>теме: «Подвижная карта звездного неба»</i>		Практическое занятие	отчета, наблюдение
67.	февраль	Мифы и легенды Древней Греции. Развивающая настольная игра «Космическая Одиссея»	1	Семинар	Беседа, записи в тетради
<b>Раздел 11. Солнечная система</b>					
68.	февраль	Зимние наблюдения на базе виртуального планетария	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
69.	февраль	Движения планет	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа, записи в тетради
70.	февраль	Конфигурация планет	1	Лекция	Наблюдение, беседа, записи в тетради
71.	февраль	Законы Кеплера	1	Лекция	Наблюдение, беседа, записи в тетради
72.	февраль	<i>Практическая работа №11 по теме: «Вычисление эксцентриситета эллипса»</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета, записи в тетради
73.	февраль	<i>Практическая работа №12 по теме: «Конфигурации планет и законы движения планет»</i>	1	Практическое занятие	Проверка отчета, записи в тетради
74.	февраль	Исаак Ньютон и закон тяготения	1	Лекция	Беседа, записи в тетради
<b>Раздел 12. Млечный путь</b>					
75.	февраль	Звёзды – основные объекты Галактики	1	Лекция	Записи в тетради
76.	март	Эволюция звёзд	1	Семинар	Записи в тетради
77.	март	Газово-пылевые туманности и межзвёздная среда	1	Лекция	Записи в тетради
78.	март	Звёздные скопления и ассоциации	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа, записи в тетради
79.	март	Наша Галактика и место Солнца в ней	1	Семинар	Беседа, записи в тетради
80.	март	Весенние наблюдения на базе виртуального планетария	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
<b>Раздел 13. Происхождение и эволюция Вселенной</b>					
81.	март	Теория Большого Взрыва	1	Лекция	Записи в тетради
82.	март	Пути дальнейшей эволюции Вселенной	1	Семинар	Записи в тетради
83.	март	Что такое чёрные дыры	1	Лекция	Наблюдение, беседа
<b>Раздел 14. Измерение времени</b>					

84.	март	Основы измерения времени. Местное, поясное время. Календарь.	1	Семинар	Записи в тетради
85.	март	Солнечные часы.	1	Практическое занятие	Наблюдение, беседа
<b>Раздел 15. Космонавтика</b>					
86.	март	Освоение Космоса.	1	Лекция	Записи в тетради
87.	март	Известные Космонавты.	1	Семинар	Записи в тетради
88.	март	Космонавтика. Ракеты. Спутники.	1	Семинар	Записи в тетради
89.	март	<i>Экспериментальная работа №9 по теме: «Исследования планет Солнечной системы космическими аппаратами».</i>	1	Практическое занятие	Записи в тетради
90.	апрель	Современная космонавтика.	1	Семинар	Записи в тетради
91.	апрель	Подготовка сообщений о космосе.	1	Семинар	Беседа
92.	апрель	Подготовка сообщений о космосе.	1	Семинар	Беседа
93.	апрель	Конференция ко Дню космонавтики.	1	Семинар	Беседа
<b>Раздел 16. Элементы сферической астрономии</b>					
94.	апрель	Звездное небо. Созвездия. Мифы о созвездиях.	1	Семинар	Беседа
95.	апрель	Связи между небесными системами координат	1	Лекция	Записи в тетради
96.	апрель	Фигура Земли, движение полюсов	1	Лекция	Наблюдение, беседа
97.	апрель	Часовые пояса, линия смены дат	1	Семинар	Записи в тетради
98.	апрель	Наблюдение весеннего неба. Весенние созвездия.	1	Практическое занятие	Беседа, записи в тетради, наблюдение
<b>Раздел 17. Проектная работа</b>					
99.	апрель	Проект и проектный метод исследования.	1	Лекция	Записи в тетради, беседа
100.	апрель	Основные этапы проектного исследования.	1	Лекция	Записи в тетради, беседа
101.	май	Выбор темы исследования,	1	Семинар	Записи в тетради, беседа
102, 103, 104.	май	Проведение индивидуальных исследований.	3	Практическое занятие	Проверка отчета, наблюдение
105, 106.	май	Подготовка к публичному представлению проекта.	2	Практическое занятие	Наблюдение

<b>107, 108.</b>	май	Защита проектов	2	Защита проектов	Проверка проекта

## Список литературы

1. Ананьева Е. Звёздное небо. (Иллюстрированный атлас школьника). – М: «Аванта+», 2013.
2. Левитан Е. П. Астрономия 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый уровень. – Москва: Просвещение, 2018.
3. Ранцини Ж. Сверхновый атлас Вселенной. – М: «Эксмо», 2005.
4. Смирнов М. Большая детская энциклопедия. Вселенная. – М: Русское энциклопедическое товарищество, 2003.
5. Бумажные наглядные пособия (рисунки, графики, схемы, карты звёздного неба, ПКЗН)
6. Коллекции мультимедийных презентаций и электронных образовательных ресурсов
7. Лаборатория института рентгеновской астрономии, ФИАН
8. ([http://tesis.lebedev.ru/active\\_areas.html](http://tesis.lebedev.ru/active_areas.html))
9. <http://www.astronet.ru/>

### Обучающие программы по астрономии

1. Виртуальный телескоп WorldWide Telescope
2. Виртуальный планетарий Stellarium

### Оборудование

1. Звёздный глобус
2. Школьный телескоп-рефрактор
3. Компьютеры с выходом в Интернет.