



**Автономная некоммерческая общеобразовательная организация  
«Сосновоборская частная школа»**

Рассмотрено педагогическим советом  
протокол от 30.08.2018 №1  
Утверждена приказом от 30.08.2018 №39

Приложение к основной общеобразовательной  
программе среднего общего образования  
утвержденной приказом от 30.08.2018 №39

**Рабочая программа  
учебного предмета  
Астрономия (11 класс)**

Составитель : Анодин В.В.

2018

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

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

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность 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:

- 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** освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

- воспроизведение сведений по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;
- использование полученных ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа;
- воспроизведение определений терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);

- объяснение необходимости введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснение наблюдаемых невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применение звездной карты для поиска на небе определенных созвездий и звезд. воспроизведение исторических сведений о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизведение определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычисление расстояний до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описание особенностей движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснение причин возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеристика особенностей движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы, формулирование и обоснование основных положений современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- умение определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- умение описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- умение перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- умение проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснение механизма парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описание характерных особенностей природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- умение характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описание явления метеора и болида, объяснение процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описание последствий падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснение сущности астероидно- кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;

- умение определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- умение характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описание внутреннего строения Солнца и способов передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснение механизма возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описание наблюдаемых проявлений солнечной активности и их влияние на Землю;
- умение вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- умение называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнение моделей различных типов звезд с моделью Солнца;
- умение объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описание механизма вспышек новых и сверхновых;
- умение оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описание этапов формирования и эволюции звезды;
- умение характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;
- умение объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- умение характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- умение определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- умение распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- умение сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обоснование справедливости модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- умение формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- умение оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретация обнаружения реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- умение классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения Большого взрыва;

- интерпретирование современных данных об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии»;
- умение систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

## 2.Содержание программы предмета

### **Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (1 ч)**

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

**Демонстрации.** 1. портреты выдающихся астрономов; 2. изображения объектов исследования в астрономии.

### **Практические основы астрономии (7 ч)**

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

**Демонстрации.**

1. географический глобус Земли;
2. глобус звездного неба;
3. звездные карты;
4. звездные каталоги и карты;
5. карта часовых поясов;
6. модель небесной сферы;
7. разные виды часов (их изображения);
8. теллурий.

### **Строение Солнечной системы (5 ч)**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

**Демонстрации.**

1. динамическая модель Солнечной системы;
2. изображения видимого движения планет, планетных конфигураций;
3. портреты Птолемея, Коперника, Кеплера, Ньютона;
4. схема Солнечной системы;
5. фотоизображения Солнца и Луны во время затмений.

### **Природа тел Солнечной системы (8 ч)**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

**Демонстрации.**

1. глобус Луны;
2. динамическая модель Солнечной системы;
3. изображения межпланетных космических аппаратов;
4. изображения объектов Солнечной системы;

5. космические снимки малых тел Солнечной системы;
6. космические снимки планет Солнечной системы;
7. таблицы физических и орбитальных характеристик планет Солнечной системы;
8. фотография поверхности Луны.

### **Солнце и звезды (8 ч)**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

#### **Демонстрации.**

1. диаграмма Герцшпрунга – Рассела;
2. схема внутреннего строения звезд;
3. схема внутреннего строения Солнца;
4. схема эволюционных стадий развития звезд на диаграмме Герцшпрунга – Рассела;
5. фотографии активных образований на Солнце, атмосферы и короны Солнца;
6. фотоизображения взрывов новых и сверхновых звезд;
7. фотоизображения Солнца и известных звезд.

### **Строение и эволюция Вселенной (5 ч)**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

#### **Демонстрации.**

1. изображения радиотелескопов и космических аппаратов, использованных для поиска жизни во Вселенной;
2. схема строения Галактики;
3. схемы моделей Вселенной;
4. таблица - схема основных этапов развития Вселенной;
5. фотографии звездных скоплений и туманностей;
6. фотографии Млечного Пути;
7. фотографии разных типов галактик.

### 3. Тематическое планирование

(с указанием количества часов на освоение каждой темы)

Название темы	Основные виды учебной деятельности	Количество часов
<b>Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии</b>	воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой; использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.	<b>1</b>
<b>Практические основы астрономии</b>	воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время); объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.	<b>7</b>
<b>Строение Солнечной системы</b>	воспроизводить исторические сведения о становлении развитии гелиоцентрической системы мира; воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица); вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию; формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием	<b>5</b>

	<p>сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле возмущений в движении тел Солнечной системы; характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.</p>	
<b>Природа тел Солнечной системы</b>	<p>формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты); описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;</p> <p>перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;</p> <p>проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;</p> <p>описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;</p> <p>характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов; объяснять</p>	<b>8</b>

	сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.	
<b>Солнце и звезды</b>	<p>определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);</p> <p>характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;</p> <p>описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;</p> <p>объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;</p> <p>описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;</p> <p>вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;</p> <p>сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; объяснять причины изменения светимости переменных звезд; описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых; оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; описывать этапы формирования и эволюции звезды;</p> <p>характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.</p>	<b>8</b>
<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	<p>объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);</p> <p>характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);</p> <p>определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;</p>	<b>5</b>

	<p>распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);</p> <p>сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;</p> <p>обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; формулировать закон Хаббла;</p> <p>определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых; оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;</p> <p>интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;</p> <p>классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;</p> <p>интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.</p>	
<b>Всего</b>		<b>34</b>