

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Алябьевская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено на заседании  
МО учителей естественно-математического  
цикла  
Протокол № 1  
от 31 августа 2023

*Л.С.*

Согласовано

*Ю.С.*

Шестакова Ю.С. Зам. Директора  
по учебно-воспитательной работе

Утверждено

приказом директора

№ 292 от 31.08.2023

В.А. Еремина.



**Рабочая учебная программа  
по предмету «Астрономия»  
11 класс  
(срок реализации — 1 год)**

Составитель: Крутикова М.Г.

2023г.

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Алябьевская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено на заседании  
МО учителей естественно-математического  
цикла  
Протокол № 1  
от 31 августа 2023

Согласовано  
Шестакова Ю.С. Зам. Директора  
по учебно-воспитательной работе

Утверждено  
приказом директора  
№ 292 от 31 .08. 2023  
В.А. Ерёмина.

**Рабочая учебная программа  
по предмету «Астрономия»  
11 класс  
(срок реализации — 1 год)**

Составитель: Крутикова М.Г.

2023г.

## Содержание.

- |    |   |         |
|----|---|---------|
| 1. | Пояснительная записка.  | стр. 3  |
| 2. | Планируемые результаты изучения учебного предмета.  | стр. 4  |
| 3. | Содержание учебного предмета.   | стр. 8  |
| 4. | Тематическое планирование.  | стр. 15 |
| 5. | Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы. | стр. 19 |
| 6. | Календарно-тематическое планирование.   | стр. 21 |

## Структура документа.

Программа включает 6 разделов:

1. пояснительная записка;
2. планируемые результаты освоения предмета;
3. содержание учебного предмета;
4. тематическое планирование;
5. методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы.
6. календарно-тематическое планирование(приложение);

### 1. Пояснительная записка.

**Рабочая программа составлена на основе:**

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897. // Сайт Министерства образования и науки РФ [электронный ресурс]. Сор. Минобрнауки России) с учетом Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол заседания от 8 апреля 2015 г. №1/15);
2. Основной образовательной программы основного общего образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Алябьевская средняя общеобразовательная школа» на 2015-2020 годы.
3. Учебной программы по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс» (Е. К. Страут, 2013 г.) и ООП СОО МБОУ «Алябьевская СОШ».

### УМК

Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебнике «Астрономия. 11 класс», Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут, 2017 г.

Учебник «Астрономия. 11 класс» (авторы Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут) для общеобразовательных учреждений, входящий в состав УМК по астрономии для 11 класса, рекомендован Министерством образования Российской Федерации (Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию.

### Общая характеристика учебного предмета.

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование

представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

### **Цели и задачи изучения астрономии.**

При изучении основ современной астрономической науки перед учащимися ставятся следующие **цели**:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

**Главная задача** курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

### **Место учебного предмета в учебном плане.**

Изучение курса рассчитано на 35 часов.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности, планет, необходимо учитывать условия их видимости.

## **2. Планируемые результаты изучения 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** изучения астрономии в средней (полной) 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:

- 1) 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;
- 2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, рефератными группами одноклассников, учителей 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;

- 3) 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.

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

#### **Должны знать:**

**смысл понятий:** активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

**определения физических величин:** астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

**смысл работ и формулировку законов:** Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, , Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.

#### **Должны уметь:**

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации
- естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
- владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смылопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

### **Способы проверки достижения результатов обучения.**

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения завершеного круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

Достижение **предметных результатов** обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных и контрольных работ, тестов, при проведении наблюдений. Итоговая проверка достижения предметных результатов может быть организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме.

Достижение **метапредметных результатов** контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации. Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи астрономии с другими предметами (физика, биология, химия, история и др.).

**Личностные результаты** обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.

### **3. Содержание курса астрономии 11 класса (34 ч, 1 ч в неделю).**

#### **Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2 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.

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.



### **Практические основы астрономии (5 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.

**Предметные результаты** изучения данной темы позволяют:

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

**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 (7 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.

**Предметные результаты** освоения данной темы позволяют:

- 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 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.

#### **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.

**Предметные результаты** изучение темы позволяют:

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

#### **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 (6 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.

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);

характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;

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

#### **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.

**Предметные результаты** изучения темы позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);

- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;

- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;

- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;

- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;

- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

#### **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.

#### **Повторение. Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)**

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

**Предметные результаты** позволяют:

систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

#### **Примерный перечень наблюдений**

**Наблюдения невооруженным глазом.**

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

2. Движение Луны и смена ее фаз.

**Наблюдения в телескоп.**

1. Рельеф Луны.

2. Фазы Венеры.

3. Марс.

4. Юпитер и его спутники.

5. Сатурн, его кольца и спутники.

6. Солнечные пятна (на экране).

7. Двойные звезды.

8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).

9. Большая туманность Ориона.

10. Туманность Андромеды.

#### 4. Тематическое планирование.

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Количество часов теории	Практические работы	Контрольные работы	Основные виды учебной деятельности учащегося	Содержание воспитания
1	Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии.	2	2	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии.</li> <li>Применяет знания, полученные в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеризует преимущества наблюдений, проводимых из космоса.</li> </ul>	<i>Нравственное воспитание:</i> готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию; условию успешной профессиональной и общественной деятельности
2	Практические основы астрономии.	5	3	2	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд.</li> <li>Применяет знания, полученные в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях.</li> <li>Работает со звездной картой при организации и проведении наблюдений</li> <li>Характеризует отличительные особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах</li> </ul>	<i>Социально-коммуникативное воспитание:</i> формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебы, проявлять Уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения

						<p>Земли.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризует особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли</li> <li>• Изучает основные фазы Луны. Описывает порядок их смены. Анализирует причины, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной.</li> <li>• Описывает взаимное расположение Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.</li> <li>• Объясняет причины, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц</li> <li>• Подготовка и презентация сообщения об истории календаря.</li> <li>• Анализирует необходимость введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.</li> </ul>	спорных проблем науки.
3	Строение Солнечной системы.	7	6	1	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира. Объясняет петлеобразное движение планет с использованием эпциклов и дифферентов.</li> <li>• Описывает условия видимости</li> </ul>	<i>Интеллектуальное воспитание.</i> Формирование Представлений о научной картине мира <i>Социально-коммуникативное воспитание:</i> формирование умения находить



						<p>планет, находящихся в различных конфигурациях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решает задачи на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет.</li> <li>• Анализирует законы Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.</li> <li>• Решает задачи на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера.</li> <li>• Решает задачи на вычисление расстояний и размеров объектов.</li> <li>• Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную дату.</li> <li>• Решает задачи на вычисление массы планет.</li> <li>• Объясняет механизм возникновения возмущений и приливов.</li> <li>• Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы.</li> </ul>	<p>адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебы</p>
4	Природа тел Солнечной системы.	7	4	1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На основе знаний физических законов объясняет явления и процессы, происходящие в</li> </ul>	<p><i>Интеллектуальное воспитание.</i> Формирование</p>

					<p>атмосферах планет. Описывает и сравнивает природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы.</li> <li>• Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии.</li> <li>• На основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет гигантов, их спутников и колец.</li> <li>• Анализирует определение понятия «планета».</li> <li>• Описывает внешний вид астероидов и комет.</li> <li>• Объясняет процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.</li> <li>• Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей.</li> </ul>	<p>Представлений о научной картине мира</p> <p><i>Нравственное воспитание:</i> готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию</p> <p>условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p>
--	--	--	--	--	---	--

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• На основе знания законов физики описывает и объясняет явления метеора и болида.</li> <li>• Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов.</li> </ul>	
5	Солнце и звезды.		7	6	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На основе знаний физических законов описывает и объясняет явления и процессы, наблюдаемые на Солнце.</li> <li>• Описывает процессы, происходящие при термоядерных реакциях протон-протонного цикла.</li> <li>• На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описывает образование пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.</li> <li>• Характеризует процессы солнечной активности и механизма их влияния на Землю.</li> <li>• Определяет понятие «звезда». Указывает положение звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам.</li> <li>• Анализирует основные группы диаграммы.</li> <li>• На основе знаний по физике описывает пульсацию цефеид</li> </ul>	<p><i>Интеллектуальное воспитание.</i></p> <p>Формирование Представлений о научной картине мира</p> <p><i>Нравственное воспитание:</i></p> <p>готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию; условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p>

						<p>как автоколебательного процесса.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах.</li> <li>• На основе знаний по физике оценивает время свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.</li> </ul>	
6	Строение и эволюция Вселенной.	4	4	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывает строение и структуру Галактики.</li> <li>• Изучает объекты плоской и сферической подсистем.</li> <li>• Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики.</li> <li>• На основе знаний по физике объясняет различные механизмы радиоизлучения.</li> <li>• Описывает процесс формирования звезд из</li> </ul>	<p><i>Интеллектуальное воспитание.</i></p> <p>Формирование Представлений о научной картине мира</p> <p>формирование убежденности</p> <p>возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;</p>

						<p>холодных газопылевых облаков.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определяет типы галактик.</li> <li>• Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов.</li> <li>• Применяет принцип Доплера для объяснения «красного смещения».</li> <li>• Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказывает справедливость закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.</li> <li>• Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии.</li> </ul>	
7	Жизнь и разум во Вселенной. Повторение.	2	2	—		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.</li> <li>• Участвует в дискуссии по этой проблеме.</li> </ul>	<p><i>Интеллектуальное воспитание.</i></p> <p>формирование убежденности возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;</p>

Всего	34	27	4	3		
-------	----	----	---	---	--	--

## 5. Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы.

### Методическое обеспечение учебного процесса.

1. Воронцов-Вельяминов, Б. А., Страут, Е. К. *Астрономия. 11 класс. Учебник.* М.: Дрофа, 2018г
2. Страут, Е. К. *Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута.* М.: Дрофа, 2013.

### Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

#### **Наглядные пособия.**

- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Вселенная.                    | 6. Наша Галактика.        |
| 2. Другие галактики.             | 7. Планеты земной группы. |
| 3. Звезды.                       | 8. Планеты-гиганты.       |
| 4. Луна.                         | 9. Солнце.                |
| 5. Малые тела Солнечной системы. | 10. Строение Солнца.      |

#### **Технические средства.**

- |                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1. Глобус Луны.         | 8. Модель небесной сферы.           |
| 2. Звездный глобус.     | 9. Мультимедийный проектор.         |
| 3. Интерактивная доска. | 10. Подвижная карта звездного неба. |
| 4. Карта Венеры.        | 11. Принтер.                        |
| 5. Карта Луны.          | 12. Спектроскоп.                    |
| 6. Карта Марса          | 13. Телескоп.                       |
| 7. Компьютер.           | 14. Теллурий.                       |

### Цифровые образовательные ресурсы.

#### **Программы-планетарии.**

1. CENTAURE ([www.astrosurf.com](http://www.astrosurf.com)).
2. VIRTUAL SKY([www.virtualskysoft.de](http://www.virtualskysoft.de)), ALPHA.
3. Celestia (<https://celestiaproject.net>).

#### **Интернет-ресурсы.**

1. [Stellarium](#) — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.
2. [WorldWide Telescope](#) — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.

**6 Календарно-тематическое планирование  
11 класс (1 час в неделю, всего — 35 часов).**

№ и тема урока	Содержание урока	Формы и методы контроля	Домашнее задание	Планируемая дата урока (неделя/месяц)
<b>АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ (2 ч)</b>				
1. Что изучает астрономия.	Астрономия, со связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия. математика и физика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной.	Беседа. Работа с текстом учебника и иллюстрациями.	§ 1	06.09

2 Наблюдения — основа астрономии.	Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	Устный опрос. Беседа.	§ 2	13.09
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 ч)</b>				
3. Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. Практическая работа № 1 « <b>Определение горизонтальных небесных координат</b> ».	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени.	Фронтальный опрос. Беседа. Практическая работа.	§ 3, 4	20.09
4. Видимое движение звезд на различных географических широтах.	Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации.	Фронтальный опрос. Беседа. Работа с текстом учебника.	§ 5	27.09
5. Годичное движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа №2« <b>Определение экваториальных небесных координат</b> ».	Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах.	Индивидуальный опрос. Беседа. Практическая работа.	§ 6	04.10



6. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	Луна — ближайшее к Земле небесное тело. ее единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений.	Фронтальный опрос. Беседа.	§ 7, 8	11.10
7. Время и календарь.	Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль.	Тестирование. Беседа.	§ 9	18.10
<b>СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 ч)</b>				
8. Развитие представлений о строении мира.	Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§ 10	25.10
9. Конфигурации планет. Синодический период.	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет.	Тестирование. Беседа.	§ 11	08.11

10. Законы движения планет Солнечной системы.	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца.	Фронтальный опрос. Практическая работа.	§ 12	15.11
11. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§ 13	22.11
12. Практическая работа № 3 с планом Солнечной системы.	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год.	Практическая работа.	—	29.11
13. Открытие и применение закона всемирного тяготения.	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы	Фронтальный опрос. Беседа.	§ 14 (1-5)	06.12
14. Движение искусственных спутников, космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выход на орбиту вокруг нее.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§ 14 (6)	13.12
<b>ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 ч)</b>				
15.. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	Контрольная работа по итогам 1 полугодия (15 мин.). Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы.	Контрольная работа. Беседа.	§ 15, 16	20.12

<p><b>16.</b> Земля и Луна — двойная планета</p>	<p>Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материки. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа.</p>	<p>§ 17</p>	<p>27.12</p>
<p><b>17.</b> Природа планет земной группы.</p>	<p>Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе.</p>	<p>Беседа. Практическая работа.</p>	<p>§ 18</p>	<p>10.01</p>
<p><b>18.</b> Практическая работа № 4 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы».</p>	<p>Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа.</p>	<p>—</p>	<p>17.01</p>
<p><b>19.</b> Планеты-гиганты, их спутники и кольца</p>	<p>Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов.</p>			

<p>20. Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).</p>	<p>Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§ 20 (1-3)</p>	<p>31.01</p>
<p>21. Метеоры, болиды, метеориты. <b>Контрольная работа № по теме «Природа тел Солнечной системы».</b></p>	<p>Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы» (20 мин.).</p>	<p>Беседа. Контрольная работа.</p>	<p>§ 20 (4)</p>	<p>07.02</p>
<p><b>СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (7 ч)</b></p>				
<p>22 <b>Солнце, состав и внутреннее строение</b></p>	<p>Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики.</p>	<p>Беседа</p>	<p>§ 21 (1-3)</p>	<p>14.02</p>
<p>23. Солнечная активность и ее влияние на Землю.</p>	<p>Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной активности.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа</p>	<p>§ 21 (4)</p>	<p>21.02</p>

24. Физическая природа звезд.	Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость».	Тестирование. Беседа	§ 22	28.01
25. Массы и размеры звезд.	Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их масса, плотность, состав и возраст. Модели звезд.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§ 23	06.03
26. Переменные и нестационарные звезды.	Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд.	Беседа. Контрольная работа.	§ 24	13.03
27. Эволюция звезд.	Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры.	Беседа. Практическая работа.	—	20.03
28. Обобщение по теме «Строение Солнечной Системы. Звёзды» <b>Контрольная работа № по теме «Солнце и звезды» (15 мин.).</b>	Кратковременная проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».	Проверочная работа.	—	03.04
<b>СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (4 ч)</b>				

<p><b>29.</b> Наша Галактика. Размеры, строение. Движение звёзд в Галактике. <b>ИНТЕГР. С физикой</b></p>	<p>Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы».</p>	<p>Беседа.</p>	<p>§ 25 (1, 2)</p>	<p>10.04</p>
<p><b>30.</b> Наша Галактика. Межзвёздная среда.</p>	<p>Радиоизлучение межзвёздного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвёздной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§ 25 (3, 4)</p>	<p>17.04</p>
<p><b>31.</b> Другие звездные системы — галактики.</p>	<p>Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик.</p>		<p>§ 26</p>	<p><b>24.04</b></p>
<p><b>32.</b> Космология начала XX в. Основы современной космологии.</p>	<p>Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод Л. Л. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно. Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.</p>	<p>Беседа.</p>	<p>§ 27</p>	<p><b>08.05</b></p>
<p><b>Повторение. ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (3 ч).</b></p>				

<b>33-34.</b> Обобщение материала по теме «Планеты» Обобщение материала по теме «Звёзды».	Основные способы решения задач.		§ 28	15.02
--	---------------------------------	--	------	-------