

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент образования Вологодской области**

**Управление образования администрации**

**Череповецкого муниципального района**

**МОУ "Мяксинский центр образования"**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

УТВЕРЖДЕНО

Директор



*Лопова* Попова Г.Н.  
Протокол №1 от «01» августа 2024

*Чистякова* Чистякова О.Д.  
Приказ №74 от «01» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«АСТРОНОМИЯ»**

Для 11 класса среднего общего образования на  
2024 – 2025 учебный год.

Составитель: Шувалова Ирина Владимировна  
учитель физики 1 категории

Село Мякса 2024

### Пояснительная записка.

Рабочая программа разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями в ред. от 29.06.2017 № 613) – далее ФГОС СОО;
- Концепция преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждена распоряжением Правительства РФ от 03.12.2019 № ПК-4вн;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О Федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Приказ Минобрнауки России от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2013 г. N 1015 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования" (с последующими изменениями);
- учебного плана МОУ «Мяксинская школа» на 2022-2023 уч. год;
- учебной программой по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс» (Е.К. Страут, 2017 г.) и ООП МОУ «Мяксинская школа».

В соответствии с учебным планом МОУ «Мяксинская школа» рабочая программа рассчитана на 34 часа (34 недели по 1 учебному часу в неделю) в 11 классе.

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 19 декабря 2012 г. № 1067 «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 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 с всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение как к активной стороне, так и к пассивной стороне нашей жизни: 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 34 часа по 1 часу в неделю в течение всего года в 11 классе.

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.

## **Технология обучения.**

В курсе астрономии 11 класса входят следующие разделы:

1. Что изучает астрономия. Наблюдения—основа астрономии.
2. Практические основы астрономии.
3. Строение Солнечной системы.
4. Природател Солнечной системы.
5. Солнце и звезды.
6. Строение и эволюция Вселенной.
7. Жизнь и разум во Вселенной.

В каждый раздел курса включен основной материал, глубокого и прочного усвоения которого следует добиваться, не загружая память учащихся множеством частных фактов. Некоторые вопросы разделов учащиеся должны рассматривать самостоятельно. Некоторые материалы даются в виде лекций.

На повышение эффективности усвоения курса астрономии направлено использование принципа генерализации учебного материала — такого его отбора и такой методики преподавания, при которых главное внимание уделено изучению основных фактов, понятий, законов, теорий.

### **Формы организации учебной деятельности.**

- классно-урочная (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки—защиты творческих заданий);
- индивидуальная и индивидуализированная. Позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника согласно его способностям;
- групповая работа. Возможна работа групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы, либо при наличии компьютерного класса, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;
- внеклассная работа, исследовательская работа;

- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний, выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

### **Формы аттестации школьников.**

1. Аттестация школьников, проводимая в системе, позволяет, наряду с формирующим контролем предметных знаний, проводить мониторинг универсальных и предметных учебных действий.
2. Рабочая программа предусматривает следующие формы аттестации школьников.
3. Входной контроль:
  - контрольная работа (до 45 минут).
1. Текущая (формирующая) аттестация:
  - самостоятельные работы (до 10 минут);
  - лабораторно-практические работы (от 20 до 45 минут);
  - фронтальные опыты (до 10 минут);
  - диагностическое тестирование (остаточные знания по теме, усвоение текущего учебного материала, сопутствующее повторение) – 5 — 15 минут.
  - контрольные работы (45 минут);
1. Промежуточная (констатирующая) аттестация:
  - итоговая контрольная работа (45 минут).

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

1. 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.
2. 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.

3. 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.).
4. **Личностные результаты** обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.

## **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, 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 на выков 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 и 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 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, но и 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, референтными группами одноклассников, учителей и т.д. Строя различное отношение входе 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.

### **3. Содержание курса астрономии 11 класса.**

#### **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 и развития астрономии, ее связей 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 звезды Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;

- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезды Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска небесноопределенных 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 (7ч)**

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 и 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 расстояния до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам 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 и 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 (8ч)**

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** изучения темы позволяют:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы формирования 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. космическиеснимки малых тел Солнечной системы;
6. космическиеснимки планет Солнечной системы;
7. таблицы физических и орбитальных характеристик планет Солнечной системы;
8. фотография поверхности Луны.

### **Солнце и звезды (6ч)**

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 звезды 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 влияния 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 (5ч)**

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 результат 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.

### **Жизнь разумов 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 современного состояния и проблемы существования жизни во Вселенной.

### **Примерный перечень наблюдений**

#### **1. 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.

#### **1. 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.

3. «Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы»

№п/п	Тема	Общее количество часов	Реализация воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)
1	Что изучает астрономия. Наблюдения—основа астрономии.	2	Способствовать самореализации участников проектного обучения, повышению их личной уверенности; развивать сознание значимости коллективной работы для получения результата; продемонстрировать роль сотрудничества и совместной деятельности в процессе выполнения творческих заданий; вдохновлять учащихся на развитие коммуникабельности. ○ ○
2	Практические основы астрономии.	5	
3	Строение Солнечной системы.	7	
4	Природател Солнечной системы.	8	
5	Солнце и звезды.	6	
6	Строение и эволюция Вселенной.	5	
7	Жизнь и разум во Вселенной.	2	

			еобсуждения,высказывания обучающимисясвоегомненияпосе поводу, выработки своего к ней отношения
Всего		34	

### Календарно-тематическое планирование

11класс(1часвнеделю,всего—34часа).

№и тема урока	Содержание урока	Формы методы контроля	Домашнее задание
1.Что изучает астрономия.	Астрономия,связьсдругими наука- ми. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями челове ка, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика развивались в теснойсвязидругсдругом. Структура и масштабы Вселенной.	Беседа. Работа с текстомучебника и иллюстрациями.	§1
2Наблюдения—основа астрономии.	Наземныеикосмическиеприборы методы исследования астрономическихобъектов.Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	Устныйопрос. Беседа.	§2

<p><b>3. Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. Практическая работа № 1 «Определение горизонтальных небесных координат».</b></p>	<p>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.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа. Практическая работа.</p>	<p>§3,4</p>
<p><b>4. Видимое движение звезд на различных географических широтах.</b></p>	<p>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.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа. Работа с текстом учебника.</p>	<p>§5</p>
<p><b>5. Годичное движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа № 2 «Определение экваториальных небесных координат».</b></p>	<p>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.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа. Практическая работа.</p>	<p>§6</p>

<p><b>6. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.</b></p>	<p>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.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа.</p>	<p>§7,8</p>
<p><b>7. Время и календарь.</b></p>	<p>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.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§9</p>
<p><b>8. Развитие представлений о строении мира.</b></p>	<p>Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в установлении новой системы мира.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа.</p>	<p>§10</p>

<p><b>9. Конфигурации планет. Синодический период.</b></p>	<p>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.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§11</p>
<p><b>10. Законы движения планет Солнечной системы. Практическая работа № 3 «Решение задач по теме «Конфигурация планет».</b></p>	<p>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.</p>	<p>Фронтальный опрос. Практическая работа.</p>	<p>§12</p>
<p><b>11. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.</b></p>	<p>Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа.</p>	<p>§13</p>
<p><b>12. Практическая работа № 4 с планом Солнечной системы.</b></p>	<p>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.</p>	<p>Практическая работа.</p>	<p>—</p>

<p><b>13.</b>Открытие и применение закона всемирного тяготения.</p>	<p>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</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа.</p>	<p>§14(1-5)</p>
<p><b>14.</b> Движение искусственных спутников, космических аппаратов (КА) в Солнечной системе.</p>	<p>Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа.</p>	<p>§14(6)</p>
<p><b>15.</b> Контрольная работа №1. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.</p>	<p>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.</p>	<p>Контрольная работа. Беседа.</p>	<p>§15,16</p>
<p><b>16.</b> Анализ выполнения контрольной работы №1. 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.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа.</p>	<p>§17</p>

	<p>Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны.</p>		
<p><b>17.</b> Природа планет земной группы. Практическая работа №5 «Составление сравнительных характеристик 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 на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиск жизни на Марсе.</p>	<p>Беседа. Практическая работа.</p>	<p>§18</p>
<p><b>18.</b> Урок-дискуссия «Парниковый эффект — польза или вред?».</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><b>19.</b> Планеты-гиганты, их спутники и кольца.</p>	<p>Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа.</p>	<p>§19</p>

	спутников планетамиземной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец.		
<b>20.</b> Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).	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.	Тестирование. Беседа.	§20(1-3)
<b>21.</b> Метеоры, болиды, метеориты. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы».	Одиночные метеоры. Скорости встреч 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.).	Беседа. Контрольная работа.	§20(4)
<b>22.</b> Анализ выполнения контрольной работы № 2. Солнце, состав и внутреннее строение.	Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная	Беседа	§21(1-3)

	корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики.		
<b>23.</b> Солнечная активность и ее влияние на Землю.	Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Поток 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.	Фронтальный опрос. Беседа	§21(4)
<b>24.</b> Физическая природа звезд.	Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие миров звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость».	Тестирование. Беседа	§22
<b>25.</b> Массы и размеры звезд.	Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их масса, плотность, состав и возраст. Модели звезд.	Индивидуальный опрос. Беседа.	§23
<b>26.</b> Переменные и нестационарные звезды. Контрольная работа №3 по теме «Солнце и звезды».	Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах	Беседа. Контрольная работа.	§24

	двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планеты планетных систем вокруг других звезд. Контрольная работа №3 по теме «Солнце и звезды» (15 мин.).		
<b>27.</b> Анализ выполнения контрольной работы №3. Эволюция звезд. Практическая работа №6 «Решение задач по теме «Характеристики 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.	—
<b>28.</b> Проверочная работа.	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».	Проверочная работа.	—
<b>29.</b> Наша Галактика.	Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы».	Беседа.	§25(1,2)
<b>30.</b> Наша Галактика.	Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности —	Тестирование. Беседа.	§25(3,4)

	остатки вспышек сверхновых звезд.		
<b>31.</b> Другие звездные системы — галактики.	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.		§26
<b>32.</b> Космология начала XX в. Основы современной космологии.	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод Л. Л. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик 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 антигравитация.	Беседа.	§27
<b>33.</b> Урок-конференция «Одинокий лимб во Вселенной»	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для	Конференция.	§28

ной?»	<p>развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.</p>		
-------	--	--	--

## 5. Методическое 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, 2013.
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.
2. Другие галактики.
3. Звезды.
4. Луна.
5. Малые тела Солнечной системы.
6. Наша Галактика.
7. Планеты земной группы.

8. Планеты-гиганты.
9. Солнце.
- 10.10.СтроениеСолнца.

#### **Техническиесредства.**

1. ГлобусЛуны.
2. Звездныйглобус.
3. Интерактивнаядоска.
4. КартаВенеры.
5. КартаЛуны.
6. КартаМарса
7. Компьютер.
8. Модельнебеснойсферы.
9. Мультимедийныйпроектор.
- 10.Подвижнаякартазвездногонеба.
- 11.Принтер.
- 12.Спектроскоп.
- 13.Телескоп.
- 14.Теллурий.

#### **Цифровыеобразовательныересурсы.**

##### **Программы-планетарии.**

1. CENTAURE([www.astrosurf.com](http://www.astrosurf.com)).
2. VIRTUALSKY([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. WorldWideTelescope—программа, помогающая любителям астрономии исследовать