

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Дорогорская средняя школа Мезенского района»

<p>«Согласовано» Заместитель директора по УВР  М.В.Жидких  «30» августа 2021 г.</p>	<p>«Утверждаю» Директор МБОУ «Дорогорская средняя школа»  А.В.Байдикова  Приказ № _____ от «_____» _____ 2021 г.</p>
--	---



## Рабочая программа

### *по учебному предмету «Астрономия»*

Уровень образования: среднее общее образование 10-11 классы

Количество часов в 10-11 классах – 0,5 часа в неделю; 34 часа

Срок реализации программы: 2021-2022 уч. год.

Учитель: Лочехина Ольга Владимировна

Квалификационная категория: первая

Программа разработана в соответствии с

- примерной образовательной программой по физике;
- на основе авторской программы базового курса «Астрономия» В.М. Чаругина

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа по предмету «Астрономия» для 10 (11) класса составлена на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 07.06.2017 N 506

"О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. N 1089"

- Информационное письмо Министерства образования и науки от 20.06.2017 № ТС- 194/08

- Методические рекомендации по введению учебного предмета « Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего образования

- Протокол заседания Научно- методического совета по учебникам о включении Астрономии, 10- 11, В.М. Чаругина в Федеральном перечне учебников

- Федеральный компонент государственного стандарта общего образования

- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования

- Авторская программа базового курса «Астрономия» автора В.М. Чаругина

- Школьные локальные акты

**УМК:** В.М. Чаругина «Астрономия 10 – 11 класс» и ориентирована на использовании базового учебника «Астрономия 10 – 11 класс» В.М. Чаругина (2018 г.),

№ 2.3.2.5.2.1 в Федеральном перечне учебников на 2018- 2019 учебный год

#### **Общая характеристика учебного предмета «Астрономия»**

Астрономия занимает особое место в системе научных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием.

Формирование и развитие у учащихся астрономических представлений длительный процесс, который должен начинаться в старшем дошкольном возрасте (на базе имеющихся книг по астрономии для детей) и продолжаться в течение всего времени обучения в школе с максимальным использованием астрономического материала в курсах

«Природоведение», «Окружающий мир», «Естествознание», «География», «Физика». С этой точки зрения данный систематический курс астрономии является курсом, обобщающим и завершающим не только астрономическое, но и все естественнонаучное образование выпускников старшей общеобразовательной школы.

Исходя из сказанного, в данной программе основными разделами являются «Строение Солнечной системы», «Физическая природа тел Солнечной системы», «Солнце и звёзды», «Строение и эволюция Вселенной».

Программа предусматривает применение сравнительного метода при изучении планет Солнечной системы, более глубокое ознакомление учащихся с природой Солнца и его влиянием на Землю. Учитывая мировоззренческую ценность достижений внегалактической астрономии и космологии, программа предусматривает ознакомление учащихся с многообразием галактик, квазаров и черных дыр, с крупномасштабной структурой Вселенной, расширением Метагалактики, космологическими моделями и гипотезой «Горячей Вселенной»

В процессе преподавания астрономии акцент следует делать не на изложение множества конкретных научных фактов, на подчеркивание накопленного астрономией огромного опыта эмоционально – целостного отношения к миру, её вклада в становление и развитие эстетики и этики в историю духовной культуры человечества.

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;

приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;

формирование научного мировоззрения;

формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

#### Описание места учебного предмета

В соответствии с федеральным базисным учебным планом для образовательного учреждения Российской Федерации и согласно учебному плану для 10-11 классов МБОУ «Дорогорская средняя школа Мезенского района» на изучение предмета «Астрономия» отводится 34 часа (1 час в неделю, 34 учебных недели).

Метапредметные результаты - формирование универсальных учебных действий (УУД).

#### **Регулятивные УУД:**

-находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный.

#### **Познавательные УУД:**

-классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения;  
-на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;  
-анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;  
-выполнять познавательные и практические задания;  
-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.

#### **Коммуникативные УУД:**

-аргументировать свою позицию.

**Предметные результаты освоения темы «Введение» позволяют:**

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

**Предметные результаты изучения темы «Практические основы астрономии» позволяют:**

- воспроизводить горизонтальную и экваториальную системы координат;
- 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.

**Предметные результаты освоения темы «Строение Солнечной системы» 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 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 и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

**Предметные результаты изучения темы «Природа тел Солнечной системы» 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.

**Предметные результаты освоения темы «Солнце и звезды» 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.

**Предметные результаты изучения темы «Строение и эволюция Вселенной» 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.

**Предметные результаты освоения темы «Жизнь и разум во Вселенной» позволяют:**

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

**Метапредметные результаты:**

- выполнения учащимися наблюдений
- 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.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

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

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:



знать/понимать:

смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

смысл физического закона Хаббла;

основные этапы освоения космического пространства;

гипотезы происхождения Солнечной системы;

основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

уметь:

приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях."

1.3. В разделе "СТАНДАРТ СРЕДНЕГО (ПОЛНОГО) ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ" (базовый уровень):

а) в абзаце третьем позиции "Современные естественнонаучные знания о мире" подраздела "Обязательный минимум содержания основных образовательных программ" слова "Эволюция Вселенной (большой взрыв, разбегание галактик, ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД И ПЛАНЕТ, Солнечная система)" исключить;

б) в подразделе "Требования к уровню подготовки выпускников" (базовый уровень):

в позиции "знать/понимать" слова "эволюция Вселенной, большой взрыв, Солнечная система, галактика," исключить;

в позиции "уметь" слова ", разбегание галактик" исключить.

2. В подразделе "2. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования в контексте модернизации российского образования" раздела "Пояснительная записка":

а) в абзаце двадцатом после слова "Физика," дополнить словом "Астрономия,";

б) дополнить новым абзацем двадцать вторым следующего содержания:

"Астрономия - введен как отдельный учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом";

в) абзацы двадцать второй - двадцать шестой считать соответственно абзацами двадцать третьим - двадцать седьмым.

Возможна разная методика выставления учащимся итоговых оценок при контроле усвоения материала определенной темы. Это может быть традиционная система оценивания, может быть использована рейтинговая система, при которой отдельно выставляются баллы за ответы на уроке, за выполнение заданий и представление их, за письменные контрольные работы, за рефераты и проекты, затем эти баллы суммируются и переводятся в пятибалльную шкалу оценок. При этом каждому виду деятельности должно быть приписано определенное число баллов.

Формы организации учебной деятельности

Учитель выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных.

Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями. Возможны следующие организационные формы обучения: классно-урочная (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки — защиты творческих заданий). В данном случае используются все типы объектов. При выполнении проектных заданий исследование, осуществление межпредметных связей, поиск информации осуществляются учащимися под руководством учителя;

индивидуальная и индивидуализированная. Позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника согласно его способностям.

При работе в компьютерном классе по заранее подобранным информационным, практическим и контрольным заданиям, собранным из соответствующих объектов, формируется индивидуальная траектория учащегося; 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, кружковая работа;

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

### **Содержания предмета**

#### **Предмет астрономии**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А.

Гагарина. Достижения современной космонавтики.

#### **Основы практической астрономии**

**НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ.** Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. **СВЯЗЬ ВИДИМОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА НЕБЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАБЛЮДАТЕЛЯ.** Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения.

Время и календарь.

Законы движения небесных тел

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

Солнечная система

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ.

Методы астрономических исследований

Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА. ЗАКОН СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА.

Звезды

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ. Внесолнечные планеты. ПРОБЛЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. ПЕРЕМЕННЫЕ И ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ. КОРИЧНЕВЫЕ КАРЛИКИ. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы.

Периодичность солнечной активности. РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ. Солнечно-земные связи.

Наша Галактика - Млечный Путь

Состав и структура Галактики. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.

Галактики. Строение и эволюция Вселенной

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ.

Большой Взрыв. Реликтовое излучение. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.

## ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(1 ч в неделю, всего за год обучения 34 ч)

Темы	Основное содержание по темам	Знать/понимать:	Уметь:
<b>Введение (1 ч)</b>			
Введение в астрономию	Урок 1. <b>Введение в астрономию</b> Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной <i>Ресурсы урока: Учебник, § 1, 2</i>	- что изучает астрономия; - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная; - структуру и масштабы Вселенной	
<b>Астрометрия (5 ч)</b>			
Звёздное небо	Урок 2. <b>Звёздное небо</b> Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария <i>Ресурсы урока: Учебник, § 3</i>	- что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере:	- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;
Небесные координаты	Урок 3. <b>Небесные координаты</b> Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат <i>Ресурсы урока: Учебник, § 4</i>	- горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан, - небесный экватор, - эклиптика, - зенит, - полюс мира,	в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил.
Видимое движение планет и Солнца	Урок 4. <b>Видимое движение планет и Солнца</b> Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение	- ось мира, - точки равноденствий и солнцестояний; - теорему о высоте полюса мира	- решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места

	Солнца по эклиптике <i>Ресурсы урока: Учебник, § 5</i>	над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии:	наблюдения; - определять высоту светила в кульминации и его склонение; - географическую высоту места наблюдения; - рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; - осуществлять переход к разным системам счета времени. - находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; - отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: - Большую Медведицу, - Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, - Лиру (с Вегой), - Орёл (с Альтаиром), - Лебедь (с Денебом), - Возничий (с Капеллой), - Волопас (с Арктуром), - Северную корону, - Орион (с Бетельгейзе), - Телец (с Альдебараном), - Большой Пёс (с Сириусом)
Движение Луны и затмения	Урок 5. <b>Движение Луны и затмения</b> Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений <i>Ресурсы урока: Учебник, § 6</i>		
Время и календарь	Урок 6. <b>Время и календарь</b> Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь <i>Ресурсы урока: Учебник, § 7</i>		
<b>Небесная механика (3 ч)</b>			
Система мира	Урок 7. <b>Система мира</b>	- гелиоцентрическая система	- применять законы Кеплера и

	<p>Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 8</i></p>	<p>мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- геоцентрическая система мира;</li> <li>- синодический период;</li> <li>- звёздный период;</li> <li>- горизонтальный параллакс;</li> <li>- угловые размеры светил;</li> <li>- первая космическая скорость;</li> <li>- вторая космическая скорость;</li> <li>- способы определения размеров и массы Земли;</li> <li>- способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;</li> <li>- законы Кеплера и их связь с законом тяготения</li> </ul>	<p>закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера</li> </ul>
Законы Кеплера движения планет	<p>Урок 8. <b>Законы Кеплера движения планет</b></p> <p>Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 9</i></p>		
Космические скорости и межпланетные перелёты	<p>Урок 9. <b>Космические скорости и межпланетные перелёты</b></p> <p>Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 10, 11</i></p>		
<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>			
Современные представления о строении и составе Солнечной системы	<p>Урок 10. <b>Современные представления о строении и составе Солнечной системы</b></p> <p>Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 12</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- происхождение Солнечной системы;</li> <li>- основные закономерности в Солнечной системе;</li> <li>- космогонические гипотезы;</li> <li>- система Земля–Луна;</li> <li>- основные движения Земли;</li> <li>- форма Земли;</li> <li>- природа Луны;</li> <li>- общая характеристика планет земной группы (атмосфера,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными;</li> <li>- определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;</li> <li>- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;</li> <li>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и</li> </ul>
Планета Земля	<p>Урок 11. <b>Планета Земля</b></p> <p>Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние</p>		

	парникового эффекта на климат Земли <i>Ресурсы урока: Учебник, § 13</i>	поверхность); - общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность);	космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера
Луна и её влияние на Землю	Урок 12. <b>Луна и её влияние на Землю</b> Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия <i>Ресурсы урока: Учебник, § 14</i>	- спутники и кольца планет-гигантов; - астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры	
Планеты земной группы	Урок 13. <b>Планеты земной группы</b> Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами <i>Ресурсы урока: Учебник, § 15</i>		
Планеты-гиганты. Планеты-карлики	Урок 14. <b>Планеты-гиганты. Планеты-карлики</b> Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики <i>Ресурсы урока: Учебник, § 16</i>		
Малые тела Солнечной системы	Урок 15. <b>Малые тела Солнечной системы</b> Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов <i>Ресурсы урока: Учебник, § 17</i>		



Современные представления о происхождении Солнечной системы	Урок 16. <b>Современные представления о происхождении Солнечной системы</b> Современные представления о происхождении Солнечной системы <i>Ресурсы урока: Учебник, § 18</i>		
<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>			
Методы астрофизических исследований	Урок 17. <b>Методы астрофизических исследований</b> Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры <i>Ресурсы урока: Учебник, § 19</i>	- основные физические характеристики Солнца: - масса, - размеры, - температура; - схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;	- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; - решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;
Солнце	Урок 18. <b>Солнце</b> Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли <i>Ресурсы урока: Учебник, § 20</i>	- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; - основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем:	- анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;
Внутреннее строение и источник энергии Солнца	Урок 19. <b>Внутреннее строение и источник энергии Солнца</b> Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино <i>Ресурсы урока: Учебник, § 21</i>	- спектры, - температуры, - светимости; - пульсирующие и взрывающиеся звёзд; - порядок расстояния до звёзд,	- находить на небе звёзды: - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебеда, - альфы Орла, - альфы Ориона, - альфы Близнецов,
Основные характеристики звёзд	Урок 20. <b>Основные характеристики звёзд</b> Определение основных характеристик	способы определения и размеров звёзд; - единицы измерения расстояний:	- альфы Возничего, - альфы Малого Пса, - альфы Большого Пса,

	звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики <i>Ресурсы урока: Учебник, § 22–23</i>	- парсек, - световой год; - важнейшие закономерности мира звёзд; - диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;	- альфы Тельца
Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	Урок 21. <b>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</b> Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них <i>Ресурсы урока: Учебник, § 24–25</i>	- способ определения масс двойных звёзд; - основные параметры состояния звёздного вещества: - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; - важнейшие понятия: - годичный параллакс, - светимость,	
Новые и сверхновые звёзды	Урок 22. <b>Новые и сверхновые звёзды</b> Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд <i>Ресурсы урока: Учебник, § 26</i>	- абсолютная звёздная величина; - устройство и назначение телескопа; - устройство и назначение рефракторов и рефлекторов	
Эволюция звёзд	Урок 23. <b>Эволюция звёзд</b> Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный		

	<p>коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 27</i></p>		
<b>Млечный путь (3 ч)</b>			
Газ и пыль в Галактике	<p>Урок 24. <b>Газ и пыль в Галактике</b></p> <p>Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 28</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие туманности;</li> <li>- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;</li> <li>- примерные значения следующих величин:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе;</li> <li>- находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры;</li> <li>- оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд</li> </ul>
Рассеянные и шаровые звёздные скопления	<p>Урок 25. <b>Рассеянные и шаровые звёздные скопления</b></p> <p>Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 29</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры,</li> <li>- инфракрасный телескоп;</li> <li>- оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.</li> </ul>	
Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	<p>Урок 26. <b>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути</b></p> <p>Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 30</i></p>		
<b>Галактики (3 ч)</b>			
Классификация галактик	<p>Урок 27. <b>Классификация галактик</b></p> <p>Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и</li> </ul>

	<p>галактик и содержание тёмной материи в них  <i>Ресурсы урока: Учебник, § 31</i></p>	<p>- примерные значения следующих величин:  - основные типы галактик, различия между ними;  - примерное значение и физический смысл постоянно Хаббла;  - возраст наблюдаемых небесных тел</p>	<p>галактик на небе</p>
<p>Активные галактики и квазары</p>	<p>Урок 28. <b>Активные галактики и квазары</b>  Природа активности галактик; природа квазаров  <i>Ресурсы урока: Учебник, § 32</i></p>		
<p>Скопления галактик</p>	<p>Урок 29. <b>Скопления галактик</b>  Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной  <i>Ресурсы урока: Учебник, § 33</i></p>		
<p><b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b></p>			
<p>Конечность и бесконечность Вселенной.  Расширяющаяся Вселенная</p>	<p>Урок 30. <b>Конечность и бесконечность Вселенной</b>  Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной  <i>Ресурсы урока: Учебник, § 34, 35</i></p>	<p>- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;  - что такое фотометрический парадокс;  - необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной;  - понятие «горячая Вселенная»;</p>	<p>- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира</p>
<p>Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение</p>	<p>Урок 31. <b>Модель «горячей Вселенной»</b>  Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной</p>	<p>- крупномасштабную структуру Вселенной;  - что такое метагалактика;  - космологические модели</p>	

	<i>Ресурсы урока: Учебник, § 36</i>	Вселенной	
<b>Современные проблемы астрономии (3 ч)</b>			
Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	Урок 32. <b>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия</b> Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания <i>Ресурсы урока: Учебник, § 37</i>	- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; - что исследователи понимают под тёмной энергией; - зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; - условия возникновения планет около звёзд;	- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; - обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами
Обнаружение планет возле других звёзд	Урок 33. <b>Обнаружение планет возле других звёзд</b> Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни <i>Ресурсы урока: Учебник, § 38</i>	- методы обнаружения экзопланет около других звёзд; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций;	
Поиск жизни и разума во Вселенной	Урок 34. <b>Поиск жизни и разума во Вселенной</b> Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им <i>Ресурсы урока: Учебник, § 39</i>	- формула Дрейка	

## **Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса:**

### Перечень учебно-методического обеспечения

1. Модель небесной сферы.
2. Подвижная карта звездного неба.
3. Глобус Луны.
4. Карта Луны.
5. Справочник любителя астрономии.
6. Школьный астрономический календарь (на текущий учебный год).1
7. ПК и мультимедийный проектор

### Наглядные пособия

1. Вселенная.
2. Солнце.
3. Строение Солнца.
4. Планеты земной группы.
5. Луна.
6. Планеты-гиганты.
7. Малые тела Солнечной системы.
8. Звезды.

## **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, зачета или проета.

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.



