

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная  
школа № 2 им. В. Маскина ж.-д. ст. Клявлино  
муниципального района Клявлинский  
Самарской области

Проверено  
Зам. директора по УВР  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Венюкова Л.А.  
(ФИО)  
«22» августа 2021 г.

Утверждено  
приказом №147- од  
от «23» августа 2022г.

Директор \_\_\_\_\_ Харьмова Л.Н.  
(подпись) (ФИО)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Предмет (курс) Астрономия**

Класс 11

Общее количество часов по учебному плану 34 часа:

Составлена в соответствии с Примерной рабочей программой по астрономии

Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.

Учебник: Б.А.Воронцов-Вельяминов «Астрономия 11»

Издательство, год.Дрофа, 2019

Рассмотрена на заседании МО учителей математики, физики, информатики

Протокол № 1 от « 21 » августа 2022 г.

Руководитель МО \_\_\_\_\_ Ванькова А.Г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в РФ» №273-ФЗ от 29.12.2012г.; [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»; <https://base.garant.ru/70188902/>
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №28 от 28.09.2020 г. « Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; [https://lyceum.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/docs/SP\\_2.4.3648-20.pdf](https://lyceum.urfu.ru/fileadmin/user_upload/docs/SP_2.4.3648-20.pdf)
4. 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»; <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minprosvescheniya-Rossii-ot-28.12.2018-N-345/>
5. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з). <https://mosmetod.ru/files/dokumenty/Primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya.pdf>
6. Положение о рабочей программе ГБОУ СОШ №2 им. В. Маскина ж.-д. ст. Клявлино муниципального района Клявлинский Самарской области (принято на педагогическом совете протокол №3 от 18.11.2014 г) <http://kloc2.ru/p4aa1.html>
7. Устав школы <https://kloc2.ru/DswMedia/ustavgbousosh-2-novayared-.pdf>

Рабочая астрономии составлена в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования. (ФКГОС СОО); требованиями к результатам освоения основной образовательной программы; примерной программы средней (полной) общеобразовательной школы и авторской программы (базовый уровень) учебного предмета АСТРОНОМИЯ 11 кл., авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2018г.

Согласно учебному плану школы на изучение предмета астрономия отводится 34 часа (34 учебных недели), из расчета 1 час в неделю в 11 классе. Уровень обучения -базовый.

### **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.

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.

### **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 34 часа.

Учебник: Б.А.Воронцов-Вельяминов «Астрономия 11», М: Дрофа, 2018 г

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПРЕДМЕТУ**

#### **Личностные результаты:**

- ☐ сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
- ☐ сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.)
- ☐ сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности
- ☐ готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

#### **Метапредметные результаты:**

- ☐ умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи
- ☐ умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты
- ☐ владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности
- ☐ готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников
- ☐ умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей
- ☐ владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии
- ☐ владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения

#### **Предметные результаты:**

- ☐ получение и углубление знаний

- ☐ приобретение навыков работы с таблицами, картами, схемами
- ☐ развитие умений работать со справочным материалом, учебным текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением астрономической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования

- ☐ владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания
- ☐ систематизация знаний по изучаемым темам
- ☐ применение знаний астрономии для объяснения строения и эволюции Вселенной

**Предметные результаты** изучения астрономии в средней школе представлены по темам.

### **Астрономия, ее значение и связь с другими науками**

**Предметные результаты** освоения темы:

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

### **Практические основы астрономии**

**Предметные результаты** изучения данной темы:

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

### **Строение Солнечной системы**

**Предметные результаты** освоения данной темы:

- воспроизводят исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводят определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычисляют расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
- формулируют законы Кеплера, определяют массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описывают особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объясняют причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризуют особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

### **Природа тел Солнечной системы**

**Предметные результаты** изучения темы:

- формулируют и обосновывают основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определяют и различают понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты, метеоры, болиды);
- описывают природу Луны и объясняют причины ее отличия от Земли;

- перечисляют существенные различия природы двух групп планет и объясняют причины их возникновения;
- проводят сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывают следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объясняют механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывают характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризуют природу малых тел Солнечной системы и объясняют причины их значительных различий;
- описывают явления метеора и болида, объясняют процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывают последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объясняют сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

## **Солнце и звезды**

### **Предметные результаты** освоения темы:

- определяют и различают понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризуют физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывают внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объясняют механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывают наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычисляют расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называют основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивают модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объясняют причины изменения светимости переменных звезд;
- описывают механизм вспышек новых и сверхновых;
- оценивают время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывают этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризуют физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

## **Строение и эволюция Вселенной**

### **Предметные результаты** изучения темы:

- объясняют смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризуют основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определяют расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознают типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивают выводы А.Эйнштейна и А. А.Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывают справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулируют закон Хаббла;
- определяют расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- оценивают возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретируют обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- классифицируют основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;

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

## **Жизнь и разум во Вселенной**

### **Предметные результаты:**

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

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системнодеятельностный 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 средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

- 1) цели и задачи этих видов деятельности учащимися 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, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
- 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.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности **выпускник получит представление:**

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как *концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных*;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

### **Выпускник:**

- решает задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использует основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

- использует основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использует элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использует элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности **выпускник:**

- формулирует научную гипотезу, ставит цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливает контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживает и принимает во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывает их при постановке собственных целей;
- оценивает ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находит различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступает в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывает систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивает риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривает пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивает последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивает дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Астрономия, ее значение и связь с другими науками**

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

### **Практические основы астрономии**

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

### **Строение Солнечной системы**

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.

### **Природа тел Солнечной системы**

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 и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды и метеориты.

### **Солнце и звезды**

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.

### **Строение и эволюция Вселенной**

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.

### **Жизнь и разум во Вселенной**

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

#### **Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения промежуточной аттестации в рамках самообразования по астрономии**

Кодификатор элементов содержания по астрономии и требований к уровню подготовки учеников 11х классов общеобразовательных учреждений для промежуточной аттестации. Он составлен на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по астрономии, уровень базовый.

#### **Перечень элементов содержания, проверяемых на промежуточной аттестации по астрономии**

| <b>Код раздела</b> | <b>Код контролируемого элемента</b> | <b>Элементы содержания, проверяемые заданиями</b> |
|--------------------|-------------------------------------|---|
| <b>1</b>           | <b>ВВЕДЕНИЕ В АСТРОНОМИЮ</b>        |   |
| 1.1                | 1.1.1                               | Структура и масштабы Вселенной                    |
|                    | 1.1.2                               | Далекие глубины Вселенной                         |
| 1.2                | <b>АСТРОМЕТРИЯ</b>                  |   |
|                    | 1.2.1                               | Звездное небо                                     |
|                    | 1.2.2                               | Небесные координаты                               |
|                    | 1.2.3                               | Видимое движение планет и Солнца                  |
|                    | 1.2.4                               | Движения Луны и затмения                          |
|                    | 1.2.5                               | Время и календари                                 |
| 1.3                | <b>НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА</b>            |   |
|                    | 1.3.1                               | Система мира                                      |
|                    | 1.3.2                               | Законы движения планет                            |



|          |  |   |
|----------|--|---|
|          | 1.3.3                                    | Космические скорости                            |
|          | 1.3.4                                    | Межпланетные полеты                             |
| 1.4      | <b>СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ</b>        |   |
|          | 1.4.1                                    | Современные представления о Солнечной Системе   |
|          | 1.4.2                                    | Планета Земля                                   |
|          | 1.4.3                                    | Луна и ее влияние на Землю                      |
|          | 1.4.4                                    | Планеты земной группы                           |
|          | 1.4.5                                    | Планеты-гиганты                                 |
|          | 1.4.6                                    | Планеты карлики                                 |
|          | 1.4.7                                    | Малые тела Солнечной Системы                    |
|          | 1.4.8                                    | Происхождение Солнечной системы                 |
| <b>2</b> | <b>АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ</b> |   |
| 2.1      | 2.1.4                                    | Методы астрофизических исследований             |
|          | 2.1.5                                    | Солнце  |
|          | 2.1.6                                    | Внутреннее строение и источник энергии Солнца   |
|          | 2.1.7                                    | Основные характеристики звезд                   |
|          | 2.1.8                                    | Внутреннее строение звезд                       |
|          | 2.1.9                                    | Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и ЧД |
|          | 2.1.10                                   | Двойные, кратные и переменные звезды            |
|          | 2.1.11                                   | Новые и сверхновые звезды                       |
|          | 2.1.12                                   | Эволюция звезд                                  |

### Календарно – тематическое планирование

| Астрономия 11 класс  |                                |                        |  |  |                 |   |
|--|--------------------------------|------------------------|--|--|-----------------|---|
| № урока  | Тема урока<br>(Вид урока)      | Дата проведения        | Содержание урока<br>(Вид деятельности)   | Характеристика основных видов<br>деятельности учащихся   | Вид<br>контроля | Домашнее<br>задание   |
| <b>Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 ч)</b> |                                |                        |  |  |                 |   |
| 1  | Что изучает астрономия. (УОНЗ) | 06.09.21 –<br>10.09.21 | Причины возникновения астрономии. Значение и связь астрономии с другими науками. Навигация. Небесная механика. Астрофизика. Космология. Структура и масштабы Вселенной. Солнечная система. Галактика | Называют причины возникновения астрономии; приводят примеры роли астрономии в развитии цивилизации |                 | §1 читать.<br>Темы докладов (по желанию):<br>«Устройство и принцип действия телескопа: рефракторы и рефлекторы»,<br>«История развития |

|   |  |                     |  |  |          |  |
|---|--|---------------------|--|--|----------|--|
|   |  |                     |  |  |          | телескопа»,<br>«Современные<br>телескопы»  |
| 2   | Наблюдения – основа астрономии. (УОНЗ)                             | 13.09.21 – 17.09.21 | Особенности астрономии и ее методов. Система горизонтальных координат – азимут и высота. Зенит. Истинный или математический горизонт. Теодолиты  | Называют и изображают на небесной сфере основные круги, линии и точки; используют полученные в курсе физики знания о ходе лучей в линзовых и зеркальных оптических системах при объяснении устройства и принципа действия телескопа-рефрактора и телескопа-рефлектора  | УО<br>ПР | §2.1 читать. Подготовка доклада «История названий созвездий», «Легенды и мифы о возникновении созвездий» |
| <b>Практические основы астрономии (5 ч)</b> |  |                     |  |  |          |  |
| 3   | Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. (УОНЗ)    | 20.09.21 – 24.09.21 | Телескопы. Проницающая сила. Разрешающая способность. Созвездие. Звездная величина. Освещенность. Северный полюс мира. Система экваториальных координат. Ось мира. Небесный меридиан. Небесный экватор. Склонение. Прямое восхождение. | Формулируют понятие «созвездие», определяют понятие «видимая звездная величина»; определяют экваториальные координаты астрономических объектов с использованием звездной карты; по известным значениям звездных величин определяют разность освещенностей, создаваемых небесными светилами, используют карту звездного неба для определения координат звезд  | УО<br>ПР | §2.2, 3, 4 читать. ПР «Проведение наблюдений основных созвездий и наиболее ярких звезд неба»             |
| 4   | Видимое движение звезд на различных географических широтах. (УОНЗ) | 27.09.21 – 01.10.21 | Высота полюса мира над горизонтом. Кульминация светила. Высота светила в кульминации.  | Формулируют понятие «высота звезды», определяют понятия «кульминация светила», «невосходящее светило», «незаходящее светило»; определяют географическую широту по измерению высоты светила в момент ее кульминации; определяют астрономические объекты, наблюдение которых возможно на заданной широте; объясняют наблюдаемые невооруженным глазом движения небесных объектов на различных географических широтах. | УО<br>ПР | §5 читать. Доклады   |
| 5   | Годичное движение Солнца. Эклиптика (УОНЗ)                         | 04.10.21 – 08.10.21 | Годичное движение Солнца. Эклиптика. Зодиакальные  | Формулируют понятие «эклиптика», перечисляют точки пересечения   | СР       | §6 читать. ПР. Доклады.  |

|   |   |                     |   |  |          |                            |
|---|---|---------------------|---|--|----------|----------------------------|
|   |   |                     | созвездия.  | эклиптики с небесным экватором; называют причины изменения продолжительности дня и ночи в течение года; объясняют наблюдаемое движение Солнца в течение года, характеризуют особенности суточного движения Солнца в околополярных областях, на средних широтах и в экваториальной зоне в течение года.                 |          |                            |
| 6                                       | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны (УОНЗ) | 11.10.21 – 15.10.21 | Движение Луны. Фазы Луны. Звездный или сидерический месяц. Новолуние. Полнолуние. Первая четверть. Последняя четверть. Синодический месяц. Полное, частное и кольцеобразное затмения. Полоса полного солнечного затмения. Солнечная корона. | Формулируют понятия «сидерический месяц», «синодический месяц», перечисляют виды; называют условия наступления солнечных и лунных затмений и их периодичность; объясняют причины, по которым затмения могут наблюдаться с определенной периодичностью; описывают порядок смены лунных фаз.                             | УО<br>ПР | §7, 8 читать. ПР. Доклады. |
| 7                                       | Время и календарь. (УОНЗ)                           | 18.10.21 – 22.10.21 | Точное время и определение географической долготы. Поясное время. Всемирное время. Декретное время. «Летнее» время. «Зимнее» время. Календарь. Тропический год. Високосный год. Старый стиль, новый стиль.                                  | Формулируют понятия «поясное время», «зимнее время», «летнее время», «старый календарный стиль», «новый календарный стиль»; доказывают необходимость введения часовых поясов, високосных лет, нового календарного стиля.   | УО       | §9, доклады.               |
| <b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b> |   |                     |   |  |          |                            |
| 8                                       | Развитие представлений о строении мира. (УОНЗ)      | 25.10.21 – 29.10.21 | Геоцентрическая система мира. Антропоцентризм. Эпицикл. Деферент. Гелиоцентрическая система мира.   | Перечисляют характеристики геоцентрической системы мира Аристотеля-Птолемея; гелиоцентрической системы мира Коперника; воспроизводят исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; объясняют петлеобразное движение планет с позиции геоцентрической и гелиоцентрической систем мира. | УО       | §10 читать                 |
| 9                                       | Конфигурации планет. Синодический период. (УОНЗ)    | 08.11.21 – 12.11.21 | Конфигурация планет и условия их видимости.   | Формулируют понятие «конфигурация планет», перечисляют возможные   | УО<br>ПР | §11, ПР, у-9 выполнить     |

|    |   |                     |   |  |          |                                  |
|----|---|---------------------|---|--|----------|----------------------------------|
|    |   |                     | Соединение. Противостояние. Верхнее соединение. Нижнее соединение. Квадратура. Элонгация. Синодический и сидерический периоды обращения планет. | конфигурации планет; определяют понятия «синодический период обращения планеты», «сидерический период обращения планеты»; по известным условиям расположения Солнца, Земли и планеты характеризуют условия видимости внешних и внутренних планет; поясняют связь синодического и сидерического периодов обращения; решают задачи на вычисление звездных периодов обращения внешних и внутренних планет.            |          |                                  |
| 10 | Законы движения планет Солнечной системы. (УОНЗ)                  | 15.11.21 – 19.11.21 | Законы Кеплера. Большая полуось. Перигелий. Афелий. Астрономическая единица.  | Формулируют понятия «афелий», «перигелий», «астрономическая единица», законы Кеплера; используют законы Кеплера для решения задач.   | УО<br>СР | §12, у-10, доклады               |
| 11 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. (УОНЗ) | 22.11.21 – 26.11.21 | Форма и размеры Земли. Явление параллактического смещения. Способ триангуляции. Горизонтальный параллакс. Радиолокация. Оптическая локация.     | Формулируют понятие «горизонтальный параллакс», определяют понятие «угловые размеры объекта»; перечисляют методы определения расстояний до небесных тел и размеров небесных тел; поясняют сущность метода определения расстояний по параллаксам светил и других методов; решают задачи на определение расстояний до планет по горизонтальному параллаксу и размеров небесных тел по угловым размерам и расстоянию. | УО       | §13, у-11<br>выполнить           |
| 12 | Практическая работа с планом Солнечной системы. (СОМ)             | 29.11.21 – 03.12.21 | Форма и размеры Земли. Явление параллактического смещения. Способ триангуляции. Горизонтальный параллакс. Радиолокация. Оптическая локация.     | Располагают в заданном масштабе относительно Солнца планеты Солнечной системы, по заданной дате определяют взаимное расположение планет Солнечной системы, используя «Школьный астрономический календарь» на текущий учебный год, определяют возможности наблюдения планеты для определенной даты их проведения.   | СР       | §13, с 71<br>ответить на вопросы |

|  |   |                     |  |   |           |                                      |
|--|---|---------------------|--|---|-----------|--------------------------------------|
| 13   | Открытие и применение закона всемирного тяготения. (КУ)                 | 6.12.21 – 10.12.21  | Закон всемирного тяготения. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы. | Определяют массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера, описывают понятие «возмущенное движение»; описывают движение тел под действием сил тяготения, объясняют причины приливов на Земле, возмущений в движении тел Солнечной системы.  | УО<br>ПРО | §14.1-14.5, доклады                  |
| 14   | Движение искусственных спутников и КА в Солнечной системе. (КУ)         | 13.12.21 – 17.12.21 | КА – космические аппараты. ГЛОНАСС. Полуэллиптические полеты.  | Характеризуют особенности движения и маневров КА для исследования тел Солнечной системы; описывают маневры при посадке на поверхность планеты или выход КА на орбиту вокруг планеты.  | УО<br>СР  | §14.6, у-12<br>выполнить,<br>доклады |
| <b>Природа тел Солнечной системы (8 ч)</b> |   |                     |  |   |           |                                      |
| 15   | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. (УОНЗ) | 20.12.21 – 24.12.21 | Общие характеристики планет.   | Формулируют основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы; используют положения современной теории происхождения тел Солнечной системы для объяснения свойств тел Солнечной системы.   | ПР        | §15, 16, задание<br>12 выполнить     |
| 16   | Земля и Луна – двойная планета. (УОНЗ)                                  | 27.12.21 – 31.12.21 | Природа Земли. Природа Луны.   | Характеризуют природу Земли, перечисляют физические условия на поверхности Луны, описывают ее внутреннее строение, перечисляют результаты исследований; объясняют различия лунных морей и материков, процессы формирования поверхности Луны; сравнивают внутреннее строение Луны и Земли; характеризуют химический состав лунных пород. | УО        | §17, ПР                              |
| 17   | Две группы планет. (УР)   | 10.01.22 – 14.01.22 | Самостоятельная работа. Планеты земной группы. Планеты-гиганты.  | Перечисляют основные характеристики планет Солнечной системы, указывают основания для разделения планет на две группы; характеризуют планеты земной группы и планеты-гиганты, объясняют причины их сходства и различия.   | СР        | §15,18.                              |
| 18   | Природа планет земной группы. (УОНЗ)                                    | 17.01.22 – 21.01.22 | Общность характеристик. Меркурий. Венера. Марс.  | Формулируют параметры сходства внутреннего строения и химического   | УО<br>ПР  | §18, доклады,<br>у-14                |

|    |  |                     |  |   |          |  |
|----|--|---------------------|--|---|----------|--|
|    |  |                     |  | состава планет земной группы; характеризуют рельеф поверхностей планет земной группы; объясняют особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы, обосновывают и сравнивают характеристики планет земной группы.  |          | выполнить.                                 |
| 19 | Урок – дискуссия «Парниковый эффект – польза или вред. (УР)                  | 24.01.22 – 28.01.22 | Обсуждение докладов.   | Перечисляют факторы, влияющие на возникновение естественного и антропогенного парникового эффекта; характеризуют явление парникового эффекта; объясняют механизм возникновения парникового эффекта на основе физических и астрономических законов и закономерностей; поясняют его роль в сохранении природы Земли                         | УО       | §18, доклады                               |
| 20 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца. (УОНЗ)                                | 31.01.22 – 04.02.22 | Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. | Формулируют параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов, описывают их характеристики; формулируют понятие «планета»; описывают особенности облачного покрова, атмосферной циркуляции; характеризуют строение и состав колец планет-гигантов; анализируют особенности природы спутников планет-гигантов. | УО<br>ПР | §19, доклады, у-15 выполнить               |
| 21 | Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы. (УОНЗ) | 7.02.22 – 11.02.22  | Астероиды. Карликовые планеты. Кометы.                                     | Определяют понятия «планета», «малая планета», «астероид»; описывают внешний вид и строение астероидов и комет; характеризуют малые тела Солнечной системы, объясняют процессы, происходящие в комете при изменении ее расстояния от Солнца, анализируют орбиты комет.  | УО<br>ПР | §20.1 – 20.3, доклады, у-16(1-5) выполнить |
| 22 | Метеоры, болиды, метеориты. (УОНЗ)   | 14.02.22 – 18.02.22 | Метеоры. Метеорные потоки. Радианты. Болиды. Метеориты.                    | Формулируют понятия «метеор», «метеорит», «болид»; приводят примеры метеоритных кратеров на земле описывают последствия падения на Землю крупных метеоритов;  | УО<br>ПР | §20.4, у-16(6) выполнить                   |

|                              |   |                     |   |  |          |                                    |
|------------------------------|---|---------------------|---|--|----------|------------------------------------|
|                              |   |                     |   | характеризуют особенности структуры метеоритных кратеров.  |          |                                    |
| <b>Солнце и звезды (6 ч)</b> |   |                     |   |  |          |                                    |
| 23                           | Солнце, состав и внутреннее строение. (УОНЗ)      | 21.02.22 – 25.02.22 | Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца.   | Описывают строение солнечной атмосферы; объясняют физическую сущность источников энергии Солнца и звезд, процесс переноса энергии внутри Солнца, поясняют грануляцию на поверхности звезды.  | УО<br>СР | §21.1 – 21.3, ПР, доклады          |
| 24                           | Солнечная активность и ее влияние на Землю (УОНЗ) | 28.02.22 – 04.03.22 | Солнечные пятна. Факелы. Протуберанцы. Вспышки. Периодичность солнечной активности.   | Перечисляют примеры проявления солнечной активности – солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы; называют период изменения солнечной активности; перечисляют виды влияния солнечной активности на магнитосферу Земли (магнитные бури, полярные сияния); объясняют влияние солнечной активности на радиосвязь, сбои в линиях электропередач | УО       | §21.4, доклады, у-17 выполнить     |
| 25                           | Физическая природа звезд. (УОНЗ)                  | 07.03.22 – 11.03.22 | Годичный параллакс и расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звездные величины. Светимость звезд.   | Формулируют понятие «светимость звезды», определяют понятия «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды»; перечисляют спектральные классы звезд; характеризуют звезды, как природный термоядерный реактор; объясняют содержание диаграммы «спектр – светимость».   | УО<br>ПР | §22, 23.1 – 23.2, доклады, 18      |
| 26                           | Переменные и нестационарные звезды. (УОШЗ)        | 14.03.22 – 18.03.22 | Спектры, цвет и температура звезд. Диаграмма «спектр-светимость». Двойные звезды. Определение массы звезд. Размеры звезд. Плотность их вещества. Пульсирующие переменные. Новые и сверхновые звезды. Черные дыры. | Формулируют понятия «затменно-двойная звезда», «новая звезда», «сверхновая звезда»; объясняют зависимость «период-светимость», характеризуют цефеиды, как природные автоколебательные системы, характеризуют явления в тесных системах двойных звезд и вспышки новых   | УО       | §23.1, 23.3, 24.1, у- 18 выполнить |
| 27                           | Эволюция звезд (УР)                               | 21.03.22 – 25.03.22 | Новые и сверхновые звезды. Пульсары или нейтронные звезды,  | Объясняют зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; объясняют варианты конечных стадий жизни звезд (белые   |          | §24.2                              |

|  |   |                     |  |   |          |                                  |
|--|---|---------------------|--|---|----------|----------------------------------|
|  |   |                     |  | карлики, нейтронные звезды – пульсары, черные дыры, рассматривают вспышки сверхновой как этап эволюции звезд; описывают природу объектов на конечной стадии эволюции.   |          |                                  |
| 28   | Проверочная работа «Солнце и Солнечная система. Звезды». (УР) | 04.04.22 – 08.04.22 |  | Применяют полученные знания при решении задач по алгоритму, решают задачи, используя знания из разделов «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».   | ПРО      |                                  |
| <b>Строение и эволюция Вселенной (5 ч)</b> |   |                     |  |   |          |                                  |
| 29   | Наша Галактика. (УОНЗ)  | 11.04.22 – 15.04.22 | Млечный путь и Галактика. Звездные скопления и ассоциации. Движение звезд в Галактике. Ее вращение.  | Формулируют понятия «апекс», «лучевая скорость», «коротационная окружность»; описывают строение и структуру Галактики, перечисляют объекты плоской и сферической подсистем; поясняют движение и расположение Солнца в Галактике; оценивают размеры галактики, характеризуют ядро и спиральные рукава Галактики, а также процесс ее вращения | УО       | §25.1, 25.2, 25.4, у-20, доклады |
| 30   | Наша Галактика. (УОНЗ)  | 18.04.22 – 22.04.22 | Межзвездная среда: газ и пыль. Диффузные газовые туманности. Молекулярные облака. Протозвезда. Планетарные туманности.   | Описывают процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков, определяют источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых; характеризуют виды туманностей; характеризуют радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования; поясняют значение магнитных полей Галактики.    | УО<br>СР | §25.3, доклады.                  |
| 31   | Другие звездные системы – галактики. (УОНЗ)                   | 25.04.22 – 29.04.22 | Эллиптические галактики. Спиральные галактики. Скрытая масса. Темная материя. Линзовидные галактики. Правильные и неправильные галактики. Радиогалактики. Квазары. | Определяют понятия «квазар», «радиогалактика», перечисляют виды галактик; характеризуют виды галактик, называют их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; поясняют наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах  | УО       | §26, у-21, доклады               |



|   |   |                        |   |  |    |  |
|---|---|------------------------|---|--|----|--|
|   |   |                        |   | галактик.  |    |  |
| 32                                      | Космология начала XX века.<br>(УОНЗ)              | 04.05.22 –<br>06.05.22 | Закон Хаббла, красное<br>смещение.  | Формулируют основные постулаты<br>общей теории относительности;<br>формулируют закон Хаббла;<br>определяют характеристики<br>стационарной Вселенной<br>А.Эйнштейна; перечисляют основы<br>для подтверждения вывода<br>А.А.Фридмана о нестационарности<br>Вселенной; ; поясняют понятие<br>«красное смещение», используя для<br>объяснения принцип Доплера и его<br>значение для подтверждения<br>нестационарности Вселенной;<br>характеризуют процесс однородного и<br>изотропного расширения Вселенной. | УО | §26 с.187-188,<br>27 с.197-202,<br>доклады |
| 33                                      | Основы современной<br>космологии. (УОНЗ)          | 11.05.22 –<br>13.05.22 | «Горячее начало Вселенной».<br>«Реликтовое излучение».<br>«Теория Большого взрыва». | Формулируют смысл гипотезы<br>Г.А.Гамова о горячем начале<br>Вселенной; характеризуют понятие<br>«реликтовое излучение», описывают<br>общие положения теории Большого<br>взрыва; обосновывают справедливость<br>гипотезы «горячей Вселенной» и<br>приводят подтверждающие примеры;<br>характеризуют процесс образования<br>химических элементов; описывают<br>научные гипотезы существования<br>темной энергии и явления<br>антитяготения.   | УО | §27 с.203-207,<br>доклады                  |
| <b>Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)</b> |   |                        |   |  |    |  |
| 34-35                                   | Урок-конференция «Одиноки ли<br>мы во Вселенной?» | 16.05.22 –<br>27.05.22 |   | Характеризуют современное состояние<br>проблемы существования жизни во<br>Вселенной; перечисляют условия,<br>необходимые для развития жизни;<br>используют знания о методах<br>исследования в астрономии.  |    | §28  |

Виды урока

|     |                      |
|-----|----------------------|
| УКЗ | Урок контроля знаний |
|-----|----------------------|

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| УОНЗ | Урок открытия новых знаний    |
| УП   | Урок практикум                |
| КУ   | Комбинированный урок          |
| УПОЗ | Урок проверки и оценки знаний |
| УР   | Урок рефлексии                |

Виды контроля

|     |                        |
|-----|------------------------|
| УО  | Устный опрос           |
| СР  | Самостоятельная работа |
| ПР  | Практическая работа    |
| КР  | Контрольная работа     |
| ПРО | Проверочная работа     |

#### **Список литературы для учащихся**

1. Б.А.Воронцов-Вельяминов «Астрономия 11», М: Дрофа, 2018 г.
2. Школьный астрономический словарь на 2021-2022 учебный год.

#### **Список литературы для учителя**

1. Большая детская энциклопедия «Вселенная», Русское энциклопедическое товарищество, Москва, 2000 г.
2. Л.А.Кирик, В.А.Захожай, К.П.Бондаренко «Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы». М: ИЛЕКСА, 2018 г.