

Муниципальное образование Темрюкский район ст. Тамань  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 9 муниципального образования Темрюкский район

УТВЕРЖДЕНА

решением педагогического совета  
МБОУ СОШ № 9 протокол от 31 августа 2021 года № 1



Директор школы

И.Р.Фрайтах

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### По астрономии

Уровень образования (класс) среднее общее образование (11 класс)

Количество часов 34

Разработчик рабочей программы Ружьев В.П., учитель физики и астрономии МБОУ СОШ № 9

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями от 11 декабря 2020 г.) с учетом основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ № 9, утвержденной решением педагогического совета от 31 августа 2019 года протокол № 1 (с изменениями и дополнениями), рабочей программы воспитания МБОУ СОШ № 9, утвержденной решением педагогического совета от 31 августа 2021 года протокол №1

Программа ориентирована на использование учебного методического комплекса для 11 класса: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К.Страута Дрофа, 2019 г.

2021 г.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Астрономия в школе - это 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. Астрономия реализуется за счет школьного компонента. Изучение курса рассчитано на 34 часа. При планировании 1 час в неделю курс будет пройден в течение 11 класса. В процессе изучения предмета также обеспечиваются условия для достижения планируемых результатов обучающимися с ОВЗ и инвалидами. Изучение астрономии в 11 классе даёт возможность обучающимся достичь следующих результатов.

### **Личностные результаты:**

сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к предмету как элементу общечеловеческой культуры;

самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

### **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:**

**«Практические основы астрономии»** позволяют:

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

**«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, 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.

**«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.

**«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.

**«Жизнь и разум во Вселенной»** позволяют:

- систематизировать 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 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

### **Выпускник научится**

- 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;
- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- 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 небосводе 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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

Предметные результаты в блоке «Выпускник научится» выносятся на итоговую аттестацию.

Контроль и оценка планируемых результатов освоения обучающимися учебного предмета.

**Оценочные процедуры:** стартовая диагностика, текущее оценивание, тематическое оценивание, промежуточное (итоговое) оценивание.

**Методы и формы оценки:** стартовые диагностические работы на начало учебного года, устный опрос, проекты, стандартизированные устные и письменные работы, тесты, физический диктант, проекты, самостоятельная работа, самооценка, наблюдения за ходом групповых и индивидуальных исследований и проектов, итоговые контрольные работы, портфолио.

Основным предметом оценки в соответствии с требованиями ФГОС ООО является способность обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом материале. Оценка предметных результатов ведется учителем в ходе процедур текущей, тематической, промежуточной и итоговой оценки. Оценка достижения блока «Выпускник научится» ведется с помощью заданий базового уровня.

**Формы промежуточной аттестации:** комплексная контрольная работа в формате ЕГЭ в соответствии с кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки учащихся.

Основной процедурой **итоговой оценки** достижения метапредметных результатов является **защита итогового индивидуального проекта.**

## **Содержание учебного предмета**

### **Основное содержание учебного предмета (34 ч)**

#### **Предмет астрономии (2 ч)**

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации.

#### Структура

и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.

#### Наземные и космические

телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник

информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

#### **Практические основы астрономии (5 ч)**

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя.

Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

### **Строение Солнечной системы (2 ч)**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

### **Законы движения небесных тел (5 ч)**

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 (8 ч)**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна - двойная планета. Космические лучи. 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, метеороиды.

Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

### **Солнце и звезды (6 ч)**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана - Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр - светимость» («цвет - светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

### **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)**

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

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

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

### **Примерный перечень наблюдений**

#### **Наблюдения невооруженным глазом**

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

#### **Наблюдения в телескоп**

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Юпитер и его спутники.
5. Сатурн, его кольца и спутники.
6. Солнечные пятна (на экране).
7. Двойные звезды.
8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

## **Тематическое планирование**

**34 ч в год, 1 ч в неделю**

### **Предмет астрономии**

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации.

Структура

и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.

Наземные и космические

телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник

информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики. **2 ч**

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;

объяснять 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;

описывать основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

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

объяснять смысл физического закона Хаббла;

описывать основные этапы освоения космического пространства;

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; отделения ее от лженаук;

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

**2. Практические основы астрономии** Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

### **5 ч.3 Строение Солнечной системы**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелио-центрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. **2 ч**

### **4. Законы движения небесных тел**

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. **5 ч**

**5. Природа тел Солнечной системы** Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна -двойная планета. Космические лучи. 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, метеороиды.

Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность. **8 ч**

### **6. Солнце и звезды**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана - Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр -светимость» Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина. **6 ч**

**7 Строение и эволюция Вселенной** Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение. **2 ч**

### **8. 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. 2 ч

## 9. Повторение 1ч

## 10. Итоговая контрольная работа 1ч

### ИТОГО 34 часа

**Типы уроков** построены в соответствии системно – деятельностного подхода: урок «открытия» нового знания, урок рефлексии, урок общеметодологической направленности, урок развивающего контроля, комбинированный урок, урок решения физических задач. При организации процесса обучения в рамках данной рабочей программы предполагается применение следующих педагогических технологий обучения в том числе при обучении детей с ОВЗ, детей-инвалидов:

- ИКТ;
- обучение в сотрудничестве;
- исследовательские методы обучения;
- метод проектов;
- здоровье сберегающие технологии;
- активные методы обучения;
- дифференцированные методы обучения.

Приложения к рабочей программе:

Приложение №1: Календарно-тематическое планирование в электронном виде.

Приложение №2: Контрольно-измерительные материалы, итоговая контрольная работа.

Приложение №3: Темы проектов.

«Рассмотрено»

На заседании методического  
объединения учителей биологии, химии, физики

Протокол № \_1\_ от 31.08.2021г.

Руководитель МО

\_\_\_\_\_/ В.В.Палашин  
Ф.И.О

«Согласовано»

Заместитель директора по УМР

от 31.08.2021г.

## Приложение №2

### Итоговая контрольная работа по астрономии 11 класс

#### Вариант I

1. Горизонтальный параллакс Солнца равен  $8,8''$ . На каком расстоянии от Земли (в астрономических единицах) находился Юпитер, когда его горизонтальный параллакс был  $1,5''$ .

1..  $51,49$  а.е. 2.  $35,12$  а.е. 3.  $5,9$  а.е. 4.  $45,9$  а.е.

2. Сравните угловые размеры Юпитера, наблюдаемого с Земли в противостоянии, и Венеры, наблюдаемой с Земли в нижнем соединении.

1.  $\rho_{\text{ЮПИТ}} \approx 45''$ ;  $\rho_{\text{ВЕНЕРЫ}} \approx 57''$ . 2.  $\rho_{\text{ЮПИТ}} \approx 43''$ ;  $\rho_{\text{ВЕНЕРЫ}} \approx 35''$ .

3.  $\rho_{\text{ЮПИТ}} \approx 23''$ ;  $\rho_{\text{ВЕНЕРЫ}} \approx 37''$ . 4.  $\rho_{\text{ЮПИТ}} \approx 27''$ ;  $\rho_{\text{ВЕНЕРЫ}} \approx 57''$ .

3. Планетарная туманность в созвездии Лиры имеет угловой диаметр  $83''$  и находится на расстоянии  $660$  пк. Каковы линейные размеры туманности в астрономических единицах?

1.  $\approx 6,5 \cdot 10^4$  а.е. 2.  $\approx 23,5 \cdot 10^3$  а.е. 3.  $\approx 5,5 \cdot 10^4$  а.е. 4.  $\approx 25,5 \cdot 10^3$  а.е.

4. Выразите в угловых минутах и секундах  $6,25^\circ$ .

1.  $345'$  2.  $375'$  3.  $175'$  4.  $235'$

5. Видимый угловой диаметр шарового звездного скопления M13 в созвездии Геркулеса  $\theta \approx 23'$ , а расстояние до него  $r \approx 2500$  св. лет. Скопление содержит  $N = 10^6$  звезд. Оцените среднюю концентрацию звезд и расстояние между ними. Сравните с расстоянием до ближайшей к нам звезды (св. лет)<sup>3</sup>.

1.  $n = 0,4$  (св. лет)<sup>-3</sup>;  $1,4$  св. лет; в  $4,5$  раза меньше до ближайшей к нам звезды.

2.  $n = 20,34$  (св. лет)<sup>-3</sup>;  $1,6$  св. лет; в  $4,9$  раза меньше до ближайшей к нам звезды.

3..  $n = 87,9$  (св. лет)<sup>-3</sup>;  $1,4$  св. лет; в  $9,5$  раза меньше до ближайшей к нам звезды.

4..  $n = 57,9$  (св. лет)<sup>-3</sup>;  $1,6$  св. лет; в  $4,5$  раза меньше до ближайшей к нам звезды.

6. Что определяет скорость эволюции звезд?

1.. Ее размеры, химический состав и скорость движения.

2.. Ее масса, плотность, давление.

3.. Ее масса и связанная с ней интенсивность протекания термоядерных реакций.

7. Какой наибольшей высоты достигает Вега ( $\delta = +38^\circ 47'$  в Москве ( $\varphi = 55^\circ 45'$ )?)

1.  $84^\circ 47'$  2.  $37^\circ 38'$  3.  $73^\circ 02'$  4.  $57^\circ 48'$

8. Сравните причины свечения кометы и планеты. Можно ли заметить различия в спектрах этих тел? Дайте развернутый ответ.

## Приложение №3

Темы проектов

1. История исследования Луны.
2. История и результаты исследования кометы Галлея.
3. Влияние солнечной активности и солнечного света на жизнь на Земле.
4. Астрономия в древности.
5. Жемчужины звездного неба (галактики).
6. Современные представления о рождении звезд.
7. Редкие и необычные явления на небе.
8. Основные открытия в изучении космического пространства за последние 40 лет.
9. Атмосферы, климат и излучение больших планет: сравнительный анализ.
- 10.Круговорот вещества в Галактике, межзвездная среда и образование звезд.
- 11.Источники энергии звезд.
- 13.Современные представления о структуре межзвездной среды. Межзвездная пыль. Глобулы. Гигантские молекулярные облака.
- 13.Круговорот вещества в Галактике. Звздообразование в Галактике.
- 14.Взаимодействие сверхновых с межзвездными облаками.
- 15.Открытие каннибализма в мире галактик.
- 16.Старейшие образования в Галактике: шаровые скопления.
- 17.Звезды второго поколения: рассеянные скопления и звездные ассоциации.
18. Проблемы физики элементарных частиц и возникновение химических элементов во Вселенной
- 19.Определение постоянной Хаббла космическим телескопом им. Хаббла.
- 20.Современные представления о строении и эволюции Вселенной.
- 21.Фундаментальные открытия в космологии в XX веке.
22. «Строение и эволюция Вселенной»

## 2. Тематическое планирование, в том числе с учетом программы воспитания

Класс 11 класс					
Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности учащихся	Основные направления воспитательной деятельности
Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии	2	Что изучает астрономия.	1	Учащиеся способны обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой ненасыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием.	1,3,7
		Наблюдения — основа астрономии	1	Учащиеся способны взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность.	

Практические основы астрономии	5	Звезды созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.	1	Учащиеся способны организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы.	5,7,8
		Видимое движение звезд на различных географических широтах.	1	Учащиеся способны самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью.	
		Годичное	1	Учащиеся способны проявлять	

		движение Солнца. Эклиптика.		готовность к принятию истории, культуры и традиций различных народов.	
		Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1	Учащиеся способны проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов.	
		Время и календарь.	1	Учащиеся способны высказывать убежденность в возможности познания системы мира.	
Строение Солнечной системы	7	Развитие представлений строения мира.	1	Учащиеся способны целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность.	4,6,8
		Конфигурации планет. Синодический период.	1	Учащиеся способны проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культур и традициям других народов.	
		Законы движения планет Солнечной системы.	1	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет.	
		Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	1	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет.	1,5,6
		Практическая работа с планом Солнечной системы.	1	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Луны.	

	Открытие и применение закона всемирного тяготения.	1	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.
	Движение искусственных спутников космических аппаратов (КА) в Солнечной	1	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения

	системе.		работы.	
Природа тел Солнечной системы	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.	4,5,8
	Земля и Луна двойная планета.	1		
	Две группы планет.	1	Учащиеся способны отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения.	
	Природа планет земной группы.	1	Учащиеся способны проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность.	
	Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»	1	Учащиеся способны организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.	
	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	1	Учащиеся способны доказывать собственную точку зрения относительно последствий парникового эффекта, основываясь на законах физики и астрономических данных; представлять результаты собственных исследований в виде доклада и презентации; высказывать собственную точку зрения относительно ценностей экологической направленности; проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов.	

		Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).	1	Учащиеся способны выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению оппонента; высказывать личностное отношение к четкости и высокой научной грамотности деятельности К. Томбо.	
		Метеоры, болиды, метеориты.	1	Учащиеся способны проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов; проявлять стойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятельности.	
Солнце и	6	Солнце: его	1	Учащиеся способны высказывать мнение	1,3,5

звезды		состав и внутреннее строение.		относительно достоверности косвенных методов получения информации о строении и составе Солнца; участвовать в обсуждении полученных результатов аналитических выводов; проявлять заинтересованность в самостоятельном проведении наблюдения Солнца.	
		Солнечная активность и ее влияние на Землю.	1	Учащиеся способны участвовать в диалоге, высказывать и отстаивать собственную точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению сверстников; самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность.	
		Физическая природа звезд.	1	Учащиеся способны организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами.	
		Переменные нестационарные звезды.	1	Учащиеся способны работать с различными источниками информации, проявлять готовность к самостоятельной познавательной деятельности	
		Эволюция звезд.	1	Учащиеся способны высказывать убежденность в возможности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд.	
		Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».	1	Учащиеся способны управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками.	



Строение и эволюция Вселенной	5	Наша Галактика.	1	Учащиеся способны управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять готовность к само образованию; высказывать убежденность в возможности познания окружающей действительности.	2,4,6
		Наша Галактика.	1	Учащиеся способны проявлять навыки самообразования, информационной культуры, включая самостоятельную работу с книгой; высказывать убежденность в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации.	

		Другие звездные системы— галактики.	1	Учащиеся способны высказывать убежденность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов.	
		Космология начала XX века.	1	Учащиеся способны высказывать собственную позицию относительно возможности характеристики стационарности Вселенной; участвовать в обсуждении, уважая позицию оппонентов.	
		Основы современной космологии.	1	Учащиеся способны высказывать собственную позицию относительно теории антитяготения и направлений поисков темной энергии.	
Жизнь и разум во Вселенной	1	Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	1	Учащиеся способны участвовать в дискуссии по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли; аргументировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказывать собственную позицию относительно возможностей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями; проявлять готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно поиска жизни во Вселенной.	1,5,8
Итого:	34				

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей физики и математики  
МБОУСОШ№9г.  
\_\_\_\_\_В.В.Палашин

\_\_\_\_\_М.Е.Воропаева

31.08.2021 г.

