

Муниципальное образование Тимашевский район  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 3  
имени Героя Советского Союза Ситника Григория Степановича  
муниципального образования Тимашевский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета

от 31 августа 2023 года протокол № 1

Председатель \_\_\_\_\_ Т.П. Волошина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По астрономии

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

Количество часов: 34

Учитель: Литвиненко Сергей Александрович

Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413) и на основе авторской программы по астрономии для общеобразовательных учреждений под редакцией Е. К. Страут, издательство «Дрофа», год издания 2018, с учетом УМК: Б.А. Воронцов-Вильяминов, Е.К. Страут. Астрономия. М. : Дрофа, 2018

# 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

## Личностные результаты

### Основные направления воспитательной деятельности:

#### **1. Патриотическое воспитание:**

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской астрономической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных-астрономов.

#### **2. Гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений астрономии; осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

#### **3. Эстетическое воспитание:**

- восприятие эстетических качеств астрономической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности; осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

#### **4. Ценности научного познания:**

- осознание ценности астрономической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

#### **5. Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

#### **6. Трудовое воспитание:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и астрономических знаний.

#### **7. Экологическое воспитание:**

- ориентация на применение астрономических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

**8. Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:** физическое, социальное благополучие обучающихся, ощущение детьми психологического комфорта и информационной

безопасности; ориентация обучающихся на достижение и реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность.

### **Метапредметные результаты:**

- находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

### **Предметные результаты:**

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- систематизировать знания о методах исследования и со временем состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

## **2. Содержание учебного предмета, курса**

### **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.

### **Основы практической 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 годовое 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 (7 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.

### **Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

### **Строение и эволюция Вселенной (3 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.

## **Примерные темы проектов**

1. Лунно-солнечные календари.
2. Обсерватории мира.
3. Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
4. «Звездная история» АМС «Венера».

5. «Звездная история» АМС «Вояджер».
6. Влияние Луны на Землю.
7. Сравнительная характеристика рельефа планет земной группы.
8. Научные поиски органической жизни на Марсе.
9. Научное и практическое значение изучения планет земной группы.
10. Современные исследования планет-гигантов АМС.
11. Метеоры, метеориты, астероиды, кометы.
12. История изучения солнечно-земных связей.
13. Влияние Солнца на Землю.
14. Методы обнаружения и характеристики экзопланет.
15. История открытия и изучения черных дыр.
16. А. А. Фридман и его работы в области космологии.
17. Значение работ Э. Хаббла для современной астрономии.
18. Нобелевские премии по физике за работы в области космологии.



### 3. Тематическое планирование

Раздел	Кол-во часов	Тема	Кол-во часов	Универсальные учебные действия (УУД), проекты, ИКТ – компетенции, метапредметные понятия	Основные направления воспитательной деятельности
Предмет астрономии	2	Астрономия, ее связь с другими науками.	1	<p><i>Личностные:</i> обсудить потребности человек познания, как наиболее значимой нтнасыщаемой потребности, понимание различия между мифологическим и научным сознанием.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формулировать понятие «предмет астрономии»; доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки.</p> <p><i>Предметные:</i> объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить приме подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории вития астрономии, ее связях с другими науками.</p>	1, 3, 4, 8
		Особенности астрономических методов исследования. Телескопы.	1	<p><i>Личностные:</i> взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формулировать выводы особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифицировать телескопы, используя различные основав (конструктивные особенности, вид исследуем» спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.</p> <p><i>Предметные:</i> изображать основные круги, :линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа.</p>	
Основы практическо й	5	Звезды и созвездия. Небесные	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать целенаправлен познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формулировать проблему исследования, извлекать</p>	3, 4, 6

астрономии		координаты. Звездные карты.		информацию, определенную в явном виде. <i>Предметные:</i> формулировать понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездная величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.
		Видимое движение звезд на различных географических широтах.	1	<i>Личностные:</i> самостоятельно управлять собственной познавательной деятельностью. <i>Метапредметные:</i> характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географических широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли. <i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.
		Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.	1	<i>Личностные:</i> проявлять готовность к принятию истории, культуры и традиций различных народов. <i>Метапредметные:</i> формулировать выводы о причинах различной продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности; проводить анализ вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года. <i>Предметные:</i> воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года.
		Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1	<i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность. <i>Метапредметные:</i> графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений. <i>Предметные:</i> формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных

				фаз.	
		Время и календарь.	1	<p><i>Личностные:</i> проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов.</p> <p><i>Метапредметные:</i> анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста.</p> <p><i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля</p>	
Строение солнечной системы	7	Развитие представлений о строении мира. Системы мира.	1	<p><i>Личностные:</i> высказывать убежденность в возможности познания системы мира.</p> <p><i>Метапредметные:</i> устанавливать причинно-следственные связи смены представлений о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира.</p> <p><i>Предметные:</i> воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.</p>	1, 2, 3, 4, 6
		Конфигурации планет. Синодический и сидерический периоды обращения планет.	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий расположения Солнца и Земли.</p> <p><i>Предметные:</i> воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».</p>	
		Законы Кеплера.	1	<p><i>Личностные-</i>, целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы траектории небесных тел (на примере Марса).</p> <p><i>Предметные:</i> воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс»,</p>	

			«афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера.
	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убежденность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет.</p> <p><i>Метапредметные:</i> анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли.</p> <p><i>Предметные:</i> формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта»; пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.</p>
	Движение небесных тел под действием сил тяготения.	1	<p><i>Личностные:</i> выражать отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики.</p> <p><i>Метапредметные:</i> аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения; делать вывод о взаимодополняемости результатов применения эмпирического и теоретического методов научного исследования.</p> <p><i>Предметные:</i> определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать 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.</p>
	Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов.	1	<p><i>Личностные:</i> выражать личностное отношение к достижениям СССР и России в области космических исследований, выражать собственную позицию относительно значимости дальнейших научных космических исследований, запуска искусственных спутников планет; доказывать собственное мнение, характеризующее экологические проблемы запуска искусственных аппаратов на околоземную орбиту и в межпланетное пространство.</p> <p><i>Метапредметные:</i> анализировать возможные траектории движения</p>

				<p>космических аппаратов, доказывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов.</p> <p><i>Предметные:</i> характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.</p>	
		К. р. по темам «Строение солнечной системы» и «Законы движения небесных тел».	1	<p><i>Личностные:</i> контролировать собственную познавательную деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> извлекать и анализировать информацию астрономического содержания с использованием «Школьного астрономического календаря».</p> <p><i>Предметные:</i> определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе.</p>	
Природа тел Солнечной системы	7	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	<p><i>Личностные:</i> отстаивать собственную точку зрения о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения.</p> <p><i>Метапредметные:</i> сравнивать положения различных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность теории происхождения Солнечной системы, использовать методологические знания о структуре и способах подтверждения и опровержения научных теорий.</p> <p><i>Предметные:</i> формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.</p>	4, 5, 7
		Земля и Луна - двойная планета.	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет.</p> <p><i>Метапредметные:</i> приводить доказательства рассмотрения Земли и Луны как двойной планеты.</p> <p><i>Предметные:</i> характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы</p>	

			формирования поверхности Луны и ее рельефа; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.
	Исследования Луны космическими аппаратами.	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убежденность в возможности познания окружающего мира, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет.</p> <p><i>Метапредметные:</i> обосновывать собственное мнение относительно перспектив освоения Луны.</p> <p><i>Предметные:</i> перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами.</p>
	Планеты земной группы.	1	<p><i>Личностные:</i> проявлять готовность к самообразованию, ответственное отношение к учению, организовывать самостоятельную познавательную деятельность.</p> <p><i>Ме та предметные:</i> использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов.</p> <p><i>Предметные:</i> перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия</p>
	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презентацией результатов своей работы; принимать участие в общем обсуждении результатов выполнения работы.</p> <p><i>Метапредметные:</i> использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты, использовать законы физики для описания природы планет-гигантов; сравнивать природу спутников планет-гигантов и Луны.</p> <p><i>Предметные:</i> указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов;</p>

				формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.	
		Малые тела Солнечной системы.	1	<p><i>Личностные:</i> 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.</p> <p><i>Метапредметны</i> аргументированно пояснять причины астероидно-кометной опасности; описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит.</p> <p><i>Предметные:</i> определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета»; характеризовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет.</p>	
		Метеоры, болиды, метеориты. Астероидная опасность.	1	<p><i>Личностные:</i> проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов; проявлять устойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятельности.</p> <p><i>Метапредметные;</i> анализировать и отличать наблюдаемые явления прохождения Земли сквозь метеорные потоки.</p> <p><i>Предметные:</i> определять понятия «метеор», «метеорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.</p>	
Солнце и звезды	6	Состав и строение Солнца.	1	<p><i>Личностные:</i> высказывать мнение 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.</p> <p><i>Метапредметные:</i> использовать физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце; формулировать логически обоснованные выводы относительно полученных аналитических закономерностей для светимости Солнца, температуры его недр и атмосферы.</p> <p><i>Предметные:</i> объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать</p>	1, 3, 4, 5, 7

				строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики.	
		Атмосфера Солнца. Солнечная активность.	1	<p><i>Личностные:</i> участвовать в диалоге, высказывать и отстаивать собственную точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению сверстников; самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность.</p> <p><i>Метапредметные:</i> описывать причинно-следственные связи проявлений солнечной активности и состояния магнитосферы Земли; использовать знание физических законов и закономерностей в плазме для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.</p> <p><i>Предметные:</i> перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности.</p>	
		Физико-химические характеристики звезд. Расстояния до звезд.	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами.</p> <p><i>Метапредметные:</i> обоснованно доказывать многообразие мира звезд; формулировать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные тела; работать с информацией научного содержания.</p> <p><i>Предметные:</i> характеризовать звезды как природный термоядерный реактор.</p>	
		Светимость и температура различных классов звезд.	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами.</p> <p><i>Метапредметные:</i> анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; классифицировать небесные тела; работать с информацией</p>	



				<p>научного содержания.</p> <p><i>Предметные:</i> определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость».</p>	
		<p>Массы и размеры звезд. Двойные звезды. Модели звезд.</p>	1	<p><i>Личностные:</i> организовывать собственную познавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами.</p> <p><i>Метапредметные:</i> обоснованно доказывать многообразие мира звезд; классифицировать небесные тела; работать с информацией научного содержания.</p> <p><i>Предметные:</i> давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».</p>	
		<p>Переменные и нестационарные звезды. Эволюция звезд.</p>	1	<p><i>Личностные:</i> работать с различными источниками информации, проявлять готовность к самостоятельной познавательной деятельности.</p> <p><i>Метапредметные:</i> использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний; оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода.</p> <p><i>Предметные:</i> характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период — светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд — вспышки новых; объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.</p>	
<p>Строение и эволюция Вселенной</p>	5	<p>Наша галактика. Ее размеры и структура.</p>	1	<p><i>Личностные:</i> управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять готовность к самообразованию; высказывать убежденность в возможности познания окружающей действительности.</p> <p><i>Метапредметные:</i> выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы.</p> <p><i>Предметные:</i> описывать строение и структуру Галактики; перечислять</p>	1, 3, 4

				<p>объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы скрытой массы.</p>	
		<p>Вращение галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя)</p>	1	<p><i>Личностные:</i> проявлять навыки самообразования, информационной культуры, включая самостоятельную работу с книгой; высказывать уверенность в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации.</p> <p><i>Метапредметные:</i> объяснять различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвездной среды; анализировать характеристики светлых туманностей.</p>	
		<p>Разнообразие мира галактик. «Красное смещение» и закон Хаббла</p>	1	<p><i>Личностные:</i> высказывать уверенность в возможности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов.</p> <p><i>Метапредметные:</i> классифицировать галактики по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в текстовый); оценивать границы применимости закона Хаббла и степень точности получаемых с его помощью результатов.</p> <p><i>Предметные:</i> характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика»; характеризовать взаимодействующие галактики; сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик»; пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной; характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла.</p>	
		<p>Эволюция Вселенной.</p>	1	<p><i>Личностные:</i> высказывать собственную позицию относительно возможности характеристики стационарности Вселенной; участвовать в обсуждении,</p>	

		Основы современной космологии.		<p>уважая позицию оппонентов.</p> <p><i>Метапредметные:</i> сравнивать различные позиции относительно процесса расширения Вселенной; сопоставлять информацию из различных источников.</p> <p><i>Предметные:</i> формулировать основные постулаты общей теории относительности; определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной.</p>	
		К. р. по темам: «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»	1	<p><i>Личностные:</i> управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии.</p> <p><i>Предметные:</i> решать задачи, используя знания по темам «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».</p>	
Жизнь и разум во Вселенной	2	Проблема существования жизни вне Земли	1	<p><i>Личностные:</i> 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.</p> <p><i>Метапредметные:</i> характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений.</p> <p><i>Предметные:</i> использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.</p>	4, 7, 8

		Планетные системы у других звезд	1	<p><i>Личностные'</i>, 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.</p> <p><i>Метапредметные:</i> характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений.</p> <p><i>Предметные:</i> использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.</p>	
ИТОГО	34				

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
 методического объединения  
 учителей точных наук  
 МБОУ СОШ №3  
 от 30 августа 2023 года № 1  
 \_\_\_\_\_ Н.В. Волкова

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
 \_\_\_\_\_ Т.В. Пронина  
30 августа 2023 года