

муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Арамашевская средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского  
Союза Михаила Мантурова»

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования  
МОУ «Арамашевская СОШ»  
Приказ № 82 от 30 августа 2020 г.

## **Рабочая программа учебного предмета**

**Предмет: Астрономия**

**Стандарт: ФГОС**

**Класс: 10-11**

с. Арамашево

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**В результате изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования:**

**Планируемые результаты освоения учебной программы по предмету**

**Личностные результаты:**

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);

3) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;

4) 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:**

1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;

3) 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;

4) 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;

5) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

6) 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;

7) 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 освоения учебного предмета Астрономия (базовый уровень):**

**Предметные результаты изучения темы «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.

**Предметные результаты изучения темы «Природа тел Солнечной системы» позволяют:**

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; — перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

**Предметные результаты освоения темы «Солнце и звезды» позволяют:**

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;

- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

**Предметные результаты изучения темы «Строение и эволюция Вселенной» позволяют:**

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

**Предметные результаты «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.

## **СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**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 годичное 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, метеороиды. 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.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(1 ч в неделю, 35 ч. в год)

| № урока                        | Тема урока  | Элементы содержания ФГОС  | Домашнее задание   |
|--------------------------------|---|---|--|
| <b>Введение (1 ч)</b>          |   |   |  |
| 1.                             | Астрономия – наука о космосе. Инструкция по ОТ № 001. | <b>Введение в астрономию</b><br>Понятие Вселенной. <b>Астрономия, её связь с другими науками. Структуры и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования.</b>   | Читать § 1, 2<br>стр. 8-13<br>Читать итоги главы<br>стр. 14    |
| <b>Астрометрия (5 ч)</b>       |   |   |  |
| 2.                             | Звёздное небо.  | <b>Звезды и созвездия.</b> Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария.  | Читать § 3<br>стр. 14-19<br>Ответить на вопросы стр. 19        |
| 3.                             | Небесные координаты.                                  | <b>Звездные карты, глобусы и атласы.</b> Небесный экватор и небесный меридиан; <b>Кульминация светил.</b> <b>Видимое годичное движение Солнца.</b>  | Читать § 4<br>стр. 20-21                                       |
| 4.                             | Видимое движение планет и Солнца.                     | <b>Видимое движение звезд на различных географических широтах. Эклиптика.</b> Точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике.  | Читать § 5<br>стр. 22-23<br>Ответить на вопросы стр. 23        |
| 5.                             | Движение Луны и затмения.                             | <b>Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.</b> Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений.   | Читать § 6<br>стр. 24-27                                       |
| 6.                             | Время и календарь.                                    | <b>Время и календарь.</b> Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.  | Читать § 7<br>стр. 28-31<br>Читать итоги главы<br>стр. 32      |
| <b>Небесная механика (3 ч)</b> |   |   |  |
| 7.                             | Система мира.   | <b>Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.</b> <b>Конфигурации планет и условия их видимости.</b> <b>Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.</b> | Читать § 8<br>стр. 34-39                                       |
| 8.                             | Законы Кеплера движения планет.                       | <b>Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.</b> <b>Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения.</b> <b>Определение массы небесных тел.</b>  | Читать § 9<br>стр. 40-43<br>Ответить на вопросы стр. 43        |
| 9.                             | Космические скорости и межпланетные перелёты.         | <b>Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.</b> Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.  | Читать § 10, 11<br>стр. 44-47<br>Читать итоги главы<br>стр. 48 |

| Строение Солнечной системы (7 ч)        |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 10.                                     | Современные представления о строении и составе Солнечной системы. | <b>Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.</b> Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта.   | Читать § 12 стр. 50-51<br>Ответить на вопросы стр. 51 |
| 11.                                     | Планета Земля.  | Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.  | Читать § 13 стр. 52-55                                |
| 12.                                     | Луна и её влияние на Землю.                                       | <b>Земля и Луна – двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.</b> Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия. | Читать § 14 стр.56-59<br>Ответить на вопросы стр. 59  |
| 13.                                     | Планеты земной группы.  | <b>Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.</b> Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами.  | Читать § 15 стр. 60-63                                |
| 14.                                     | Планеты-гиганты. Планеты-карлики.                                 | <b>Планеты-гиганты, их спутники и кольца.</b> Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.  | Читать § 16 стр. 64-67<br>Ответить на вопросы стр. 67 |
| 15.                                     | Малые тела Солнечной системы.                                     | <b>Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.</b> Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов   | Читать § 17 стр. 68-71<br>ответить на вопросы стр. 71 |
| 16.                                     | Современные представления о происхождении Солнечной системы.      | <b>Современные представления о происхождении Солнечной системы</b><br>Современные представления о происхождении Солнечной системы   | Читать § 18 стр. 72-73<br>Читать итоги главы стр.74   |
| Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч) |   |   |   |
| 17.                                     | Методы астрофизических исследований.                              | <b>Методы астрофизических исследований</b><br>Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры   | Читать § 19 стр. 76-79<br>ответить на вопросы стр. 79 |
| 18.                                     | Солнце. Определение основных характеристик.                       | <b>Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Солнечная активность и её влияние на Землю.</b> Законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен.  | Читать § 20 стр. 80-85<br>ответить на вопросы стр. 85 |

|                           |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|
| 19.                       | Внутреннее строение и источник энергии Солнца.                                       | <b>Источник энергии Солнца Атмосфера Солнца.</b> Термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца.   | Читать § 21 стр. 86-90<br>ответить на вопросы стр. 90    |
| 20.                       | Основные характеристики звёзд.   | <b>Звёзды – далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд.</b><br>Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики. | Читать § 22–23 стр. 91-94                                |
| 21.                       | Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. | <b>Диаграмма «спектр–светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды.</b> Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них.                         | Читать § 24–25 стр. 95-99                                |
| 22.                       | Новые и сверхновые звёзды.   | <b>Цефеиды – маяки Вселенной.</b> Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд.   | Читать § 26 стр. 100-102<br>ответить на вопросы стр. 102 |
| 23.                       | Эволюция звёзд.  | <b>Эволюция звезд различной массы.</b> Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений.   | Читать § 27 стр. 103-105<br>Читать итоги главы стр. 106  |
| <b>Млечный путь (3 ч)</b> |  |  |  |
| 24.                       | Газ и пыль в Галактике.  | <b>Межзвездная среда: газ и пыль.</b> Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики.   | Читать § 28 стр. 108-109                                 |
| 25.                       | Рассеянные и шаровые звёздные скопления.   | <b>Области звездообразования. Вращение Галактики.</b> Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике.   | Читать § 29 стр. 110-111<br>Ответить на вопросы стр. 111 |
| 26.                       | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.                                   | <b>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути</b><br>Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.   | Читать § 30 стр. 112-113<br>Читать итоги главы стр. 114  |

### Галактики (3 ч)

|     |                               |   |  |
|-----|-------------------------------|---|--|
| 27. | Классификация галактик.       | <b>Наша Галактика. Ее размеры и структура.</b><br>Типы галактик и их свойства; вращение галактик и содержание тёмной материи в них. <b>«Красное смещение» и закон Хаббла.</b>   | Читать § 31<br>стр. 116-119<br>Ответить на вопросы<br>стр. 119 |
| 28. | Активные галактики и квазары. | <b>Спиральные рукава. Ядро Галактики.</b> Природа активности галактик; природа квазаров   | Читать § 32<br>стр. 120-121                                    |
| 29. | Скопления галактик.           | <b>Два типа населения Галактики.</b><br><b>Разнообразие мира галактик. Квазары.</b><br><b>Скопления и сверхскопления галактик.</b><br>Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура<br>распределения Галактик и скоплений во Вселенной. | Читать § 33<br>стр. 122-123<br>Читать итоги главы<br>стр. 124  |

### Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

|     |  |   |   |
|-----|--|---|---|
| 30. | Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. | <b>Сложные органические соединения в космосе.</b><br><b>Человечество заявляет о своем существовании.</b><br>Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс. | Читать § 34, 35<br>стр. 126-131                               |
| 31. | Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.             | Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной.  | Читать § 36<br>стр. 132-133<br>Читать итоги главы<br>стр. 134 |

### Современные проблемы астрономии (3 ч)

|     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
| 32. | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. | <b>Проблема «скрытой» массы. Основы современной космологии.</b> <b>Нестационарная Вселенная А.А. Фридмана. Большой взрыв.</b><br><b>Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.</b>  | Читать § 37<br>стр. 136-137<br>Ответить на вопросы<br>стр. 137 |
| 33. | Обнаружение планет возле других звезд.            | <b>Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд.</b> <b>Невидимые спутники у звезд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни.</b>   | Читать § 38<br>стр. 138-139<br>Ответить на вопросы<br>стр. 139 |
| 34. | Поиск жизни и разума во Вселенной.                | <b>Проблема существования жизни вне Земли.</b><br><b>Условия, необходимые для развития жизни.</b><br><b>Поиски жизни на планетах Солнечной системы.</b> Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им. | Читать § 39<br>стр. 140-141<br>Читать итоги главы<br>стр. 142  |
| 35. | Повторение и обобщение курса астрономии.          |  |  |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575865

Владелец Телегина Лариса Николаевна

Действителен с 18.04.2021 по 18.04.2022