

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 67 с углубленным изучением отдельных предметов»  
городского округа Самара

«Рассмотрено»  
на заседании методического  
объединения учителей  
естественнонаучного цикла  
Протокол № 1  
от «30» 08 2018 г.  
Председатель МО  
О.П. Стрельцова

«Согласовано»  
Заместитель директора  
по УВР  
Н.В. Щекочихина  
«01» 09 2018 г.

«Утверждаю»  
Директор МБОУ Школы № 67  
В.В. Ионова  
«01» 09 2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по астрономии

11 класс

Составитель

Р.В. Быков

Самара, 2018

## **Пояснительная записка**

Данная рабочая программа по астрономии для 11 классов составлена на основе следующих документов:

- федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 05.03.2004 г. № 1089.
- авторской программы Е.К. Страут «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс».
- учебник Астрономия 11 класс, Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут - М: Дрофа. 2018.

Изучение курса рассчитано на 34 ч. при планировании 1 ч в неделю в 11 классе.

### ***Цель изучения астрономии***

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

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

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

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

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

— формирование научного мировоззрения;

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

Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественно-научным предметам, в первую очередь по физике.

Материал, изучаемый в начале курса в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснения существующих закономерностей и раскрытия физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследование изучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с

поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

Важную роль в изучении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для

наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

#### **Знать/понимать**

— воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;

— использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

#### **Практические основы астрономии**

— 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.

#### **Строение Солнечной системы. Законы движения небесных тел.**

— 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**

— 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, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.

### **Солнце и звезды**

— 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**

- 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.

### **Жизнь и разум во Вселенной**

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

### **Содержание учебного предмета 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 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 гелио-центрической 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.



## **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 (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 (2ч)**

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.

**Учебно – тематический план**

| №   | № | Тема   | Количество часов |         |           |
|---|---|--|------------------|---------|-----------|
|   |   |  | Все го           | Тео рия | Практ ика |
| <b>Предмет астрономии (2 ч)</b>             |   |  |                  |         |           |
| 1   | 1 | Предмет астрономии. Структура и масштабы Вселенной.  | 1                | 1       |           |
| 2   | 2 | Астрономические методы исследования. Телескопы.  | 1                | 1       |           |
| <b>Основы практической астрономии (5 ч)</b> |   |  |                  |         |           |
| 3   | 1 | Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. Практическая работа №1 «Основные элементы небесной сферы» | 1                |         | 1         |
| 4   | 2 | Видимое движение звезд на различных географических широтах.  | 1                | 1       |           |
| 5   | 3 | Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.  | 1                | 1       |           |
| 6   | 4 | Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.  | 1                | 1       |           |
| 7   | 5 | Время и календарь.   | 1                | 1       |           |
| <b>Строение Солнечной системы (2 ч)</b>     |   |  |                  |         |           |
| 8   | 1 | Развитие представлений о строении мира.  | 1                | 1       |           |
| 9   | 2 | Конфигурации планет и условия их видимости.  | 1                | 1       |           |
| <b>Законы движения небесных тел (5 ч)</b>   |   |  |                  |         |           |
| 10  | 1 | Законы Кеплера.  | 1                | 1       |           |
| 11  | 2 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.                               | 1                | 1       |           |
| 12  | 3 | Движение небесных тел под действием сил тяготения.   | 1                | 1       |           |
| 13  | 4 | Определение массы небесных тел.  | 1                | 1       |           |
| 14  | 5 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе                                 | 1                | 1       |           |
| <b>Природа тел Солнечной системы (8 ч)</b>  |   |  |                  |         |           |
| 15  | 1 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.   | 1                | 1       |           |
| 16  | 2 | Земля и Луна — двойная планета.  | 1                | 1       |           |
| 17  | 3 | Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.  | 1                | 1       |           |
| 18  | 4 | Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.   | 1                | 1       |           |
| 19  | 5 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца.   | 1                | 1       |           |
| 20  | 6 | Практическая работа №2 «Составление сравнительной характеристики планет земной группы и планет гигантов»           | 1                |         | 1         |
| 21  | 7 | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды.                                      | 1                | 1       |           |
| 22  | 8 | Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.  | 1                | 1       |           |
| <b>Солнце и звезды (6 ч)</b>                |   |  |                  |         |           |
| 23  | 1 | Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца.  | 1                | 1       |           |
| 24  | 2 | Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Магнитные поля.   | 1                | 1       |           |
| 25  | 3 | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Массы и размеры звезд.                         | 1                | 1       |           |

|  |   |  |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
| 26   | 4 | Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость»          | 1 | 1 |   |
| 27   | 5 | Годичный параллакс и расстояния до звезд.  | 1 | 1 |   |
| 28   | 6 | Переменные и нестационарные звезды. Эволюция звезд   | 1 | 1 |   |
| <b>Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)</b> |   |  |   |   |   |
| 29   | 1 | Наша Галактика. Ее размеры и структура.  | 1 | 1 |   |
| 30   | 2 | Звездные скопления. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики.                       | 1 | 1 |   |
| <b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b> |   |  |   |   |   |
| 31   | 1 | Разнообразие мира галактик. Квазары. Практическая работа №3 «Определение координат наиболее ярких звезд» | 1 |   | 1 |
| 32   | 2 | «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной.   | 1 | 1 |   |
| <b>Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)</b>    |   |  |   |   |   |
| 33   | 1 | Проблема существования жизни вне Земли.  | 1 | 1 |   |
| 34   | 2 | Современные возможности космонавтики и радиоастрономии   | 1 | 1 |   |