

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа № 5 имени А.Н.Лавкова"  
города Сорочинска Оренбургской области

«РАССМОТРЕНО»  
на заседании ШМО  
Протокол № 1  
от «25» августа 2023 г.  
Руководитель ШМО  
*И. А. Доманова*

«СОГЛАСОВАНО»  
Зам. директора по УВР  
*Фетисова О. А.*  
«31» августа 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

среднего общего образования по астрономии

для 11 класса

срок реализации 1 год

Составитель программы: Доманова И. А.  
учитель физики, первая  
квалификационная категория

## Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для учащихся 11 класса составлена на основе следующих документов:

- Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 года) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 7 июня 2017 г, 29 июня 2017 г. № 613
- Примерной программы среднего (полного) общего образования
- Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017.

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

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

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения 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.

**Целями** изучения астрономии на данном этапе обучения являются:

— 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.

Изучение курса рассчитано на 35 часов. В связи с тем, что в учебном плане общеобразовательного учреждения 34 учебных недели, то на программу вместо 70 часов отводится всего 68 часов. Уменьшение часов происходит за счет тем «Строение и эволюция Вселенной» и «Жизнь и разум во Вселенной». Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **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.

*Предметные результаты* освоения темы позволяют:

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

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

### **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.

*Предметные результаты* изучения данной темы 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.

### **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.

*Предметные результаты* освоения данной темы 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);

#### **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.

*Предметные результаты* освоения данной темы позволяют

— 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 (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.

*Предметные результаты* изучения темы 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, 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.

### **Солнце и звезды (7 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.

**Предметные результаты** освоения темы 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.

### **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).

**Предметные результаты** изучения темы позволяют:

- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); — определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;

### **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.

**Предметные результаты** изучения темы позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- 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;
- тата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

### **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.

*Предметные результаты* позволяют: систематизировать знания о методах исследования и со временном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

### **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    |                   |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------|
|                                       | Авторская программа | Рабочая программа |
| <b>Предмет астрономии</b>             | 2                   | 2                 |
| <b>Основы практической астрономии</b> | 5                   | 5                 |
| <b>Строение Солнечной системы</b>     | 2                   | 2                 |
| <b>Законы движения небесных тел</b>   | 5                   | 5                 |
| <b>Природа тел Солнечной системы</b>  | 8                   | 7                 |
| <b>Солнце и звезды</b>                | 6                   | 7                 |
| <b>Наша Галактика — Млечный Путь</b>  | 2                   | 2                 |
| <b>Строение и эволюция Вселенной</b>  | 2                   | 2                 |
| <b>Жизнь и разум во Вселенной</b>     | 2                   | 2                 |
| <b>итого</b>                          | 34                  | 34                |

### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен

**знать/понимать**

- **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;**

**уметь**

- **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;

• *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.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Фронтальная, индивидуальная, групповая

### **ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Лекция

Семинар

Урок – консультация

Практикум

### **ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ**

- Технология объяснительно-иллюстративного обучения;
- Технология разноуровневого дифференцированного обучения;
- Технология проблемного обучения;
- Информационно-коммуникативная технология
- Здоровьесберегающие технологии

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Страут, Е. К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2018.
2. Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут, «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс». — М. : Дрофа, 2018.
3. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» /М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018



## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

| №<br>п/п  | Тема урока                                                                                                       | Кол-во<br>часов | Дата |      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|
|           |                                                                                                                  |                 | план | Факт |
|           | <b>Предмет астрономии</b>                                                                                        | <b>2</b>        |      |      |
| 1         | Предмет астрономии. Структура и масштабы Вселенной.                                                              | 1               |      |      |
| 2         | Наблюдения - основа астрономии.                                                                                  | 1               |      |      |
|           | <b>Основы практической астрономии</b>                                                                            | <b>5</b>        |      |      |
| 3         | Звезды и созвездия. Наблюдения.                                                                                  | 1               |      |      |
| 4         | Небесные координаты и звездные карты.                                                                            | 1               |      |      |
| 5         | Годичное движение Солнца. Эклиптика.                                                                             | 1               |      |      |
| 6         | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Наблюдения.                                                        | 1               |      |      |
| 7         | Время и календарь.                                                                                               | 1               |      |      |
|           | <b>Строение Солнечной системы</b>                                                                                | <b>2</b>        |      |      |
| 8         | Гелиоцентрическая система мира Коперника. Ее значение для науки и мировоззрения.                                 | 1               |      |      |
| 9         | Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и звездный периоды.                                     | 1               |      |      |
|           | <b>Законы движения небесных тел</b>                                                                              | <b>5</b>        |      |      |
| 10        | Законы Кеплера.                                                                                                  | 1               |      |      |
| 11-<br>12 | Определение расстояний до тел Солнечной системы и их размеров.                                                   | 2               |      |      |
| 13-<br>14 | Движение космических объектов под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.                       | 2               |      |      |
|           | <b>Природа тел Солнечной системы</b>                                                                             | <b>7</b>        |      |      |
| 15        | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.                                                 | 1               |      |      |
| 16        | Система Земля-Луна.                                                                                              | 1               |      |      |
| 17        | Планеты земной группы. Наблюдения.                                                                               | 1               |      |      |
| 18        | Планеты-гиганты.                                                                                                 | 1               |      |      |
| 19        | Спутники и кольца планет-гигантов.                                                                               | 1               |      |      |
| 20        | Малые тела Солнечной системы. Болиды и метеориты.                                                                | 1               |      |      |
| 21        | Физическая обусловленность важнейших особенностей тел Солнечной системы.                                         | 1               |      |      |
|           | <b>Солнце и звезды</b>                                                                                           | <b>7</b>        |      |      |
| 22        | Звезды - основные объекты Вселенной. Солнце - ближайшая звезда. Строение Солнца и его атмосферы.                 | 1               |      |      |
| 23        | Активные образования на Солнце: пятна, вспышки, протуберанцы.                                                    | 1               |      |      |
| 24        | Роль магнитных полей на Солнце. Периодичность Солнечной активности и ее прямая связь с геофизическими явлениями. | 1               |      |      |
| 25        | Звезды, их основные характеристики.                                                                              | 1               |      |      |
| 26        | Определение расстояний до звезд. Годичный параллакс.                                                             | 1               |      |      |
| 27        | Внутреннее строение звезд и источники их энергии.                                                                | 1               |      |      |
| 28        | Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры.                      | 1               |      |      |

|       |                                                                                               |   |  |  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|       | <b>Наша Галактика — Млечный Путь</b>                                                          | 2 |  |  |
| 29-30 | Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. | 2 |  |  |
|       | <b>Строение и эволюция Вселенной</b>                                                          | 2 |  |  |
| 31    | Другие галактики и их основные характеристики.                                                | 1 |  |  |
| 32    | Основы современной космологии                                                                 | 1 |  |  |
|       | <b>Жизнь и разум во Вселенной</b>                                                             | 2 |  |  |
| 33    | <i>Промежуточная аттестация</i>                                                               | 1 |  |  |
| 34    | Жизнь и разум во Вселенной<br>Астрономическая картина мира.                                   | 1 |  |  |