

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Софиевская средняя общеобразовательная школа»  
Пономаревского района  
Оренбургской области

«Рассмотрено»

Руководитель ШМО

*Тисеня Вестова И.В.*

Протокол № 1

« 23 » 08 2022 год

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

*Бундина Е.Н.* /Бундина Е.Н./

« 26 » 08 2022 год

«Утверждаю»

Директор МАОУ

«Софиевская СОШ»

*Климова Н.Г.* /Климова Н.Г./

Приказ № 113

« 26 » 08 2022 год.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по предмету  
«Астрономия»  
11 класс  
на 2022-2023 уч. г.

Составитель:  
Попова Надежда Алексеевна  
учитель астрономии,  
I квалификационная категория

с. Софиевка, 2022 год

**Аннотация к рабочей программе по астрономии  
11 класс, 2022 – 2023 учебный год**

Рабочая программа по астрономии для учащихся 11 класса составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт (разделы «Требования к результатам освоения основной образовательной программы», «Требования к структуре ООП»);
- Примерная ООП ФГОС СОО
- Федеральный перечень учебников, утвержденных, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях,
- основная образовательная программа образовательного учреждения (учебный план; планируемые результаты освоения ООП, программа формирования универсальных учебных действий у учащихся);
- локальные акты школы.

В соответствии с учебным планом МАОУ «Софиевская СОШ» программа рассчитана на 34 часа при 1 часе в неделю.

Учебник: Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В.М. Чаругин. - М.: Просвещение, 2018.

**Тематическое планирование**

Номер главы	Тема раздела (модуль)	Количество часов	Количество К/Р
1	Введение в астрономию	2	
2	Астрометрия	5	
3	Небесная механика	3	
4	Строение Солнечной системы	7	1-ПКР
5	Астрофизика и звездная астрономия	7	
6	Млечный Путь – наша Галактика	3	
7	Галактики	2	
8	Строение и эволюция Вселенной	2	
9	Современные проблемы астрономии	3	1- ИКР

	Итого	34	2

**Содержание рабочей программы:**

1. Планируемые результаты освоения.
2. Содержание учебного курса.
3. Календарно-тематическое планирование.

Приложение 1. Лист коррекции рабочей программы.

Приложение 2. ФОНД ОС.

## 1. Планируемые результаты изучения курса

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

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место астрономии в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- 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 равновесия 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 Большую Медведицу, Малую Медведицу, Волопас, Лебедь, Кассиопею, Орион; самые яркие звезды, в том числе Полярную звезду, Арктур, Вега, Капеллу, Сириус, Бетельгейзе;
  - использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время сток для данного населённого пункта;
  - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
    - для понимания взаимосвязи астрономии и с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
    - для оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность астрономии, различать границы ее применимости и место в ряду других теорий;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих закономерностей и законов;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: астероиды, метеоры, солнечный ветер, радиация, переселение человечества на другую планету – и роль астрономии в решении этих проблем;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные задачи, используя несколько законов или формул, связывающих известные величины, в контексте межпредметных связей;*

- объяснять принципы работы и характеристики телескопов, спутников, приборов и технических устройств.

## **2. Содержание учебного курса**

### **Введение в астрономию**

#### **Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения.**

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется.

Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

### **Астрометрия**

#### **Звёздное небо и видимое движение небесных светил.**

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. Планеты совершают петлеобразное движение.

#### **Видимое движение звезд и неба, планет и Солнца**

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет.

Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике.

### **Небесные координаты**

Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

### **Движение Луны и затмения**

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений.

### **Время и календарь**

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

### **Небесная механика**

#### **Гелиоцентрическая система мира.**

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

#### **Законы Кеплера**

Открытие И. Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

#### **Космические скорости**

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

#### **Межпланетные перелёты**

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

#### **Луна и её влияние на Землю**

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

### **Строение солнечной системы**

#### **Современные представления о Солнечной системе.**

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

#### **Планета Земля**

Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

### **Планеты земной группы**

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

### **Планеты-гиганты**

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.

### **Планеты-карлики и их свойства.**

#### **Малые тела Солнечной системы**

Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.

#### **Метеоры и метеориты**

Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

### **Практическая астрофизика и физика Солнца**

#### **Методы астрофизических исследований**

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов.

Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

#### **Солнце**

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.

#### **Внутреннее строение Солнца**

Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

### **Звёзды**

#### **Основные характеристики звёзд.**

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

#### **Внутреннее строение звёзд**

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

#### **Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры**

Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.

#### **Двойные, кратные и переменные звёзды**

Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

#### **Новые и сверхновые звёзды**

Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на

поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

### **Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд**

Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

### **Млечный Путь**

#### **Газ и пыль в Галактике**

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

#### **Рассеянные и шаровые звёздные скопления**

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и

обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

#### **Галактики**

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

#### **Закон Хаббла**

Вращение галактик и тёмная материя в них.

#### **Активные галактики и квазары**

Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них.

#### **Скопления галактик**

Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

### **Строение и эволюция Вселенной**

**Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.**

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

#### **Расширяющаяся Вселенная**

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной.

### **Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения.**

Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

### **Современные проблемы астрономии**

#### **Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.**

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

#### **Обнаружение планет возле других звёзд.**

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

#### **Поиски жизни и разума во Вселенной**

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

### 3. Календарно - тематическое планирование.

№	Тема урока	Кол-во час	Дата	
			По плану	Факт.
	<b>Введение в астрономию</b>			
1	Введение в астрономию	1	8.09.	
	<b>Астрометрия</b>			
2	Звёздное небо	1	15.09.	
3	Небесные координаты	1	22.09.	
4	Видимое движение планет и Солнца	1	29.09.	
5	Движение Луны и затмения	1	06.10	
6	Время. Календарь	1	13.10.	
	<b>Небесная механика</b>			
7	Система мира	1	20.10.	
8	Законы Кеплера движения планет	1	27.10.	
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1	10.11.	
	<b>Строение Солнечной системы</b>			
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	17.11.	
11	Планета Земля. Луна и её влияние на Землю	1	24.11.	
12	Планеты земной группы	1	01.12.	
13	Планеты – гиганты. Планеты карлики	1	08. 12.	
14	<b>Контрольная работа за 1 полугодие</b>	1	15.12.	
15	Малые тела Солнечной системы	1	22.12.	
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	29.12.	
	<b>Астрофизика и звёздная астрономия</b>			
17	Методы астрофизических исследований	1	12.01	
18	Солнце	1	19.01.	

19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	26.01.	
20	Основные характеристики звёзд	1	02.02.	
21	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры	1	09.02.	
22	Новые и сверхновые звезды	1	16.02.	
23	Эволюция звёзд	1	02.03.	
	<b>Млечный путь</b>			
24	Газ и пыль в галактике	1	09.03.	
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	16.03.	
26	Сверх массивная чёрная дыра в центре Млечного пути	1	23.03.	
	<b>Галактики</b>			
27	Классификация галактик.	1	06.04.	
28	Активные Галактики и квазары	1	13.04.	
29	Скопление галактик.	1	20.04.	
	<b>Строение и эволюция Вселенной</b>			
30	Конечность и бесконечность Вселенной Расширяющаяся Вселенная	1	27.04.	
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1	04.05.	
	<b>Современные проблемы астрономии</b>			
32	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	11.05.	
33	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1	18.05.	
34	Обнаружение планет возле других звёзд Поиск жизни и разума во Вселенной	1	25.05.	



**ФОНД ОС**

№ п/п	Наименование	Автор (вых. данные)/ разработчик	Дата	
			План	Факт
1	Контрольная работа за 1 полугодие.	<a href="https://infourok.ru/fond-ocenочnyh-sredstv-po-predmetu">https://infourok.ru/fond-ocenочnyh-sredstv-po-predmetu</a>	09.12	
2	Итоговая контрольная работа.	<a href="https://infourok.ru/fond-ocenочnyh-sredstv-po-predmetu">https://infourok.ru/fond-ocenочnyh-sredstv-po-predmetu</a>	12.05	