

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа п. Опытный»  
Цивильского района Чувашской Республики

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор школы:

\_\_\_\_\_/Фадеева Г.Г./

Приказ № 209 от 30.08.2021г.

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора по ОД \_\_\_\_\_/ Григорьева К.И. /  
30.08.2021

«РАССМОТРЕНО»

н заседании Методического совета  
\_\_\_\_\_/Пыренкова С.В./ Протокол №1 от  
30.08.2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

По АСТРОНОМИИ ( БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) В 11 КЛАССЕ

составлена

*УЧИТЕЛЕМ ФИЗИКИ* Тюленевой Тамарой Васильевной

Срок реализации 1 год

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, Основной образовательной программы МБОУ «СОШ п. Опытный», авторской программы «Астрономия 10-11»(автор В.М. Чаругин).

**Основная цель курса астрономии**-заложить прочный фундамент научного мировоззрения обучающихся на основе знакомства с методами научного познания в приложении к космическим объектам, продемонстрировать принципиальную возможность познания окружающего мира небесных тел.

**Основными задачами** изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются :

- Формирование представлений о месте Земли и человечества во Вселенной;
- Объяснение наблюдаемых на небе астрономических явлений;
- Приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, о пространственных и временных масштабах наблюдаемой Вселенной, о наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- Формирование навыков использования естественно-научных и прежде всего физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира
- Формирование интереса к изучению естественных наук, развитие представлений о существующих сферах профессиональных работ, связанных с астрономией и космической деятельностью на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;
- Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий

Учебная программа рассчитана на 34 учебных часа (по 1ч в неделю в 11 классе).

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Для учителя:**

- 1.В.М. Чаругин, Астрономия. Базовый уровень. 10 - 11 класс. М.- Просвещение, 2018
- 2.Астрономия. Базовый уровень. 10 - 11 класс. Методическое пособие для учителя (автор В.М. Чаругин).

#### **Для учащихся:**

- 1.В.М. Чаругин, Астрономия. Базовый уровень. 10 - 11 класс. М.- Просвещение, 2018

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АСТРОНОМИИ**

1. [www.astronet.ru](http://www.astronet.ru)
2. [www.sai.msu.ru](http://www.sai.msu.ru)
3. [www.izmiran.ru](http://www.izmiran.ru)
4. [www.sai.msu.ru/EAAS](http://www.sai.msu.ru/EAAS)
5. [www.myastronovy.ru](http://www.myastronovy.ru)
6. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
7. [www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia](http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia)

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Личностные**

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки

### **Метапредметные**

- 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**

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- 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;
- 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;
- 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;
- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость»;

- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва.

**Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура);
- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах

## СОДЕРЖАНИЕ 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.

#### **Небесные координаты**

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

#### **Видимое движение планет и Солнца**

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике.

#### **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. Параллаксы 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 Грехов. 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 чёрной 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 геометрическими свойствами 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 излучение

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 послышки сигналов внеземным цивилизациям.

### Учебный тематический план

11 класс (35 ч, 1 ч в неделю)

№ темы	Названиетемы	Количество часов
1	Введение в астрономию	2
2	Практические основы астрономии	5
3	Небесная механика	4
4	Строение Солнечной системы	6
5	Астрофизика и звёздная астрономия	6
6	Галактики	4
7	Строение и эволюция Вселенной	3
8	Современные проблемы астрономии	4
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Название темы	Кол-во часов
<b>Раздел1 «Введение в астрономию»(2 часа)</b>		
1	Введение в астрономию	1
2	Методы астрофизических исследований	1
<b>Раздел 2 «Практические основы астрономии»(5 часов)</b>		
3	Звёздное небо	1
4	Небесные координаты	1
5	Видимое движение планет и Солнца.	1
6	Движение Луны и затмения.	1
7	Время и календарь. <b>Тест №1</b>	1
<b>Раздел3«Небесная механика» (4 часа)</b>		
8	Система мира.	1
9	Законы движения планет	1
10	Космические скорости межпланетные перелёты	1
11	Обобщающее повторение. <b>Тест №2</b>	1
<b>Раздел4 «Строение солнечной системы» (6 часов)</b>		
12	Современные представления о строении и составе Солнечной системы. Планета Земля	1
13	Луна и её влияние на Землю	1
14	Планеты земной группы	1
15	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1
16	Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1
17	<b>Тест №3</b>	1
<b>Раздел 5 «Астрофизика и звездная астрономия» (6 часов)</b>		
18	Методы астрофизических исследований	1
19	Солнце	1
20	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1
21	Основные характеристики звёзд	1
22	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1
23	Новые и сверхновые звёзды. Эволюция звёзд <b>Тест №4</b>	1
<b>Раздел 6 «Галактики» (4 часа)</b>		

24	Газ и пыль в Галактике	1
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1
26	Классификация галактик	1
27	Активные галактики и квазары. Скопления галактик	1
<b>Раздел 7 «Строение и эволюция Вселенной» (3 часа)</b>		
28	Конечность и бесконечность Вселенной.	1
29	Расширяющаяся Вселенная	1
30	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1
<b>Раздел 8 «Современные проблемы астрономии» (4 часа)</b>		
31	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1
32	Обнаружение планет возле других звёзд. Поиск жизни и разума во Вселенной	1
33	<b>Итоговый тест №5</b>	1
34	<b>Современная картина мира</b>	1

**Оценочные средства  
Контрольно-измерительные материалы**

Тема	Источник
Тест №1 по теме «Практические основы астрономии»	Астрономия. 11 кл.: Проверочные и контрольные работы: Базовый уровень. М.:Дрофа, 2018
Тест №2 по теме «Небесная механика»	Астрономия. 11 кл.: Проверочные и контрольные работы: Базовый уровень. М.:Дрофа, 2018
Тест №3 по теме «Строение солнечной системы»	Астрономия. 11 кл.: Проверочные и контрольные работы: Базовый уровень. М.:Дрофа, 2018
Тест №4 по теме «Астрофизика и звездная астрономия»	Астрономия. 11 кл.: Проверочные и контрольные работы: Базовый уровень. М.:Дрофа, 2018
Итоговый тест №5	Астрономия. 11 кл.: Проверочные и контрольные работы: Базовый уровень. М.:Дрофа, 2018