



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым  
Управление образования, молодежи и спорта администрации Бахчисарайского района РК  
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**«Вилинская СОШ №2 им. Мамутова А.А.» Бахчисарайского района Республики Крым**

<b>РАССМОТРЕНО</b> руководитель ШМО Халилова Ф.М.	<b>СОГЛАСОВАНО</b> Заместитель директора по УВР  Халилова Э.Д.	<b>УТВЕРЖДЕНО</b> Директор  Зердебе А.С. Приказ № 265 от «30» 08.2023г.
---	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Астрономия»**  
для обучающихся 11 класса

**с. Вилино, 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по астрономии на уровне среднего общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения средней образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 287, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05.07.2021 г., рег. номер – 64101) (далее – ФГОС ООО), а также рабочей программы воспитания МБОУ «Вилинская СОШ №2 им. Мамутова А.А.» и программы профориентационного минимума, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения средней образовательной программы среднего общего образования.

Содержание программы по астрономии направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 11 класса при обучении их астрономии на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по астрономии учитывает необходимость реализации межпредметных связей с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения предмета на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа включает:

- планируемые результаты освоения курса на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Астрономия».

Рабочая программа рассчитана на 34 часа с учетом выходных и праздничных дней в РФ и Республике Крым из расчета 1 час в неделю.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 1. Введение в астрономию

Строение и масштабы Вселенной, 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.

### 2. 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.

#### **Практическая работа №1 «Работа с подвижной картой звездного неба».**

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.

### 3. Небесная механика

Гелиоцентрическая система мира.

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и 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.

#### **4. Строение солнечной системы**

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Размеры тел солнечной системы.

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

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.

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. Метеоры и метеориты. Природа метеоров и метеоритов.

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

#### **5. Астрофизика и звёздная астрономия**

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.

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. 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 мало массивных 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.

**Практическая работа № 2 «Солнечный свет – источник энергии».**

**Практическая работа № 3 «Построение диаграммы Герцшпрунга – Рассела и ее анализ».**

### **6. 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.

### **7. Галактики**

Классификация галактик. 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 галактики 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.

### **8. 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 геометрических свойств пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная.

Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение. Свойства реликтового 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. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

### **9. 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. 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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**Личностными результатами** освоения курса астрономии 11 класса являются:

- 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 ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями

**Метапредметные результаты** освоения программы предполагают:

- 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;
- развивать монологическую и диалогическую речь, умение выражать свои мысли, развивать способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формировать умение работать в группе, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

**Предметные результаты** изучения астрономии

В результате освоения учебного предмета астрономии за курс 11 класса выпускник **научится:**

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, эклиптика, синодический и сидерический периоды обращения планет, астрономическая единица, Солнечная система,

планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты, звезда, светимость, парсек, световой год, космология, Вселенная, Большой взрыв,);

- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего закона Кеплера;
- объяснять структуру и масштабы Вселенной, место человека в ней, знать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удаленные уголки Вселенной

**получит возможность научиться:**

- проводить простейшие астрономические наблюдения, находить яркие звёзды и созвездия;
- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в астрономию	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
2	Астрометрия	5		1	<a href="http://www.prosv.ru">http://www.prosv.ru</a> - сайт издательства «Просвещение»
3	Небесная механика	3			<a href="http://vvvvvv.fipi.ru">http://vvvvvv.fipi.ru</a> - федеральный институт педагогических измерений
4	Строение Солнечной системы	7	1		<a href="http://vvvvvv.fipi.ru">http://vvvvvv.fipi.ru</a> - федеральный институт педагогических измерений
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7		2	<a href="http://www.prosv.ru">http://www.prosv.ru</a> - сайт издательства «Просвещение»
6	Млечный путь–	2			

	наша Галактика				
7	Галактики	3			<a href="http://www.prosv.ru">http://www.prosv.ru</a> - сайт издательства «Просвещение»
8	Строение и эволюция Вселенной	3	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/ 7f41bf72</a>
9	Современные проблемы астрономии	2			
10	Обобщение и повторение	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

### **Учебник:**

Астрономия.10 -11классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень/В.М.Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. – 144 с.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Современный учительский портал  
Библиотека материалов для учителей от ООО «Инфоурок»  
Образовательная социальная сеть [nsportal.ru](http://nsportal.ru)

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Библиотека цифрового образовательного контента (ЦОК)  
<http://vfvvvv.fipi.ru> - федеральный институт педагогических измерений  
<http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение»  
<http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов