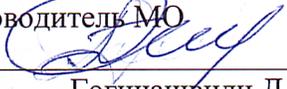


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования и науки РСО-Алания  
Управление образования АМС г. Владикавказ  
МБОУ СОШ №27 им. Ю.С. Кучиева

РАССМОТРЕНО  
Руководитель МО

  
Гогичашивили Д.И.  
Приказ № 1 от  
«30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

  
Ломовцева С.В.  
Приказ № 1 от  
«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ СОШ № 27

  
Джимиева Г.Х.  
Приказ № 1 от  
«30» августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

г. Владикавказ 2023

## **Пояснительная записка к рабочей программе по астрономии.**

Рабочая программа по астрономии составлена на основе авторской программы В.М. Чаругина “Астрономия 10 – 11 класс” и ориентирована на использование базового учебника “Астрономия 10 –11 класс” В.М. Чаругина (2017 года), а также дополнительных пособий.

Необходимость общего астрономического образования в том, что знание основ современной астрономической науки даёт возможность учащимся:

- Понять сущность повседневно наблюдаемых астрономических явлений;
- Познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- Получить представления о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- Осознать своё место в Солнечной системе и Галактике;
- Ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактике;
- Выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам, постоянно апеллирующим к Космосу.

Главная задача курса - дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира 21 века. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии в 11 классе должен быть сделан на вопросы астрофизики, космогонии, космологии. Исходя из сказанного, в данной программе основными

разделами являются: “Строение Солнечной системы”, “Физическая природа тел Солнечной системы”, “Солнце и звёзды”, “Строение и эволюция Вселенной”.

Программа предусматривает применение сравнительного метода при изучении планет Солнечной системы, более глубокое ознакомление учащихся с природой Солнца и его влиянием на Землю. Учитывая мировоззренческую ценность достижений внегалактической астрономии и космологии, программа предусматривает ознакомление учащихся с многообразием галактик, квазаров и чёрных дыр, с крупномасштабной структурой Вселенной, расширением Метагалактики, космологическими моделями и гипотезой “Горячей Вселенной”. В процессе преподавания астрономии акцент следует делать не на изложение множества конкретных научных фактов, на подчёркивание накопленного астрономией огромного опыта эмоционально - целостного отношения к миру, её вклада в становление и развитие эстетики и этики в историю духовной культуры человечества.

### **1. Место предмета астрономия в учебном плане.**

Программа предусматривает изучение астрономии на базовом уровне.

Программа рассчитана на 35 часов в учебный год (1 час в неделю).

### **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета “Астрономия”.**

По окончании 11 класса учащиеся должны знать и уметь:

- Представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Знать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно - волновых телескопов.
- Знать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
- Знать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
- Уметь на примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Знать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля - Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
- Знать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет - гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.

- Уметь получать представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.
- Знать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и знать о термоядерном источнике энергии.
- Знать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Знать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- Знать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- Уметь получать представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- Знать, как устроена наша Галактика - Млечный путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений, в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщину межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Уметь получать представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.

- Знать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- Должен понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Знать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Знать об открытии экзопланет - планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- Должен уметь проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

### 3. Тематическое планирование

№	ТЕМА	Количество часов
1	Введение	1
2	Астрометрия	5
3	Небесная механика	3
4	Строение солнечной системы	7
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7
6	Млечный путь	3
7	Галактика	3
8	Строение и эволюция Вселенной	2
9	Современные проблемы астрономии	3
10	Резерв	1
	Итого:	35

### 4. Содержание курса

#### **Введение (1 час).**

Цель изучения данной темы - познакомить учащихся с основными астрономическими объектами

заполняющими Вселенную: планетами, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

### **Астрометрия (5 часов).**

Целью изучения данной темы - формирование у учащихся понятие о виде звёздного неба, разбиение его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитие астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по 19 созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет и на основе этого получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён - измерение времени и ведение календаря.

### **Небесная механика (3 часа).**

Целью изучения темы является развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение И.Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

### **Строение Солнечной системы (7 часов).**

Цель изучения темы - получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет - гигантов и планет - карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

### **Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов).**

Цель изучения темы - получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать,

как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды - расстояния во Вселенной; получить представление о новых и сверхновых звёздах, как живут и умирают звёзды.

### **Млечный путь (3 часа).**

Цель изучения темы - получить представление о нашей Галактике - Млечном пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газа и пыли, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

### **Галактики (3 часа).**

Цель изучения темы - получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющем скопления галактик.

### **Строение и эволюция Вселенной (3 часа).**

Цель изучения темы - получить представление об уникальном объекте - Вселенной в целом, узнать как решается вопрос о конечности и бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с

этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащей в основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

### **Современные проблемы астрономии (3 часа).**

Цель изучения данной темы - показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получат представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поиска жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

## Календарно-тематический план по астрономии.

№	дата	Тема урока	Знать, понимать	уметь	д/з
<b>Введение (1 час)</b>					
1		Введение в астрономию.	Что изучает астрономия, роль наблюдений, что такое Вселенная, структура и масштабы Вселенной, значение астрономии.		§1,2.
<b>Астрометрия (5 часов)</b>					
2		Звёздное небо.	Что такое созвездие, основные точки, линии и круги на небесной сфере, горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствия и солнцестояния, теорема о высоте полюса мира над горизонтом, основные понятия сферической и практической астрономии, кульминация и высота светила над горизонтом, прямое восхождение и склонение, сутки, отличие между новым и старым стилями, угловые размеры Луны и Солнца, угол наклона эклиптики к экватору, соотношение между мерами времени для измерения углов, продолжительность года, число звёзд, видимых невооружённым взглядом, принципы определения географической широты и долготы, причины и характер видимого движения звёзд и Солнца, а также годичного движения Солнца.	Использовать подвижную звёздную карту для: а) определять координаты звёзд, б) на носить их положение на карту, в) устанавливать карту на любую дату и время суток. Решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам отсчёта времени; находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; отыскивать на небе созвездия и наиболее яркие звёзды в них.	§3.
3		Небесные координаты.			§4.
4		Видимое движение планет и Солнца.			§5.
5		Движения Луны и затмения.			§6.
6		Время и календарь.			§7.
<b>Небесная механика (3 часа)</b>					
7		Система мира.	Гелиоцентрическая и геоцентрическая системы мира; синодический и звёздный периоды; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил;	Применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известно-	§8.
8		Законы Кеплера движения планет.			§9.

9		Космические скорости и межпланетные перелёты.	космические скорости; способы определения размеров и массы Земли; способы определений расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения.	му параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периоды их обращения по третьему закону Кеплера.	§10,11.
<b>Строение Солнечной системы (7 часов)</b>					
10		Современные представления о строении и составе Солнечной системы.	Происхождение Солнечной системы; основные закономерности в ней; космогонические гипотезы; система Земля-Луна; основные движения Земли; форма Земли; природа Луны; общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); общая характеристика плане-гигантов (атмосфера, поверхность); спутники и кольца планет-гигантов; астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры.	Пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.	§12.
11		Планета Земля.			§13
12		Луна и её влияние на Землю.			§14
13		Планеты земной группы.			§15
14		Планеты-гиганты. Планеты карлики.			§16
15		Малые тела Солнечной системы.			§17
16		Современные представления о происхождении Солнечной системы.			§18
<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)</b>					
17		Методы астрофизических исследований.	Основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности и их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем; спектры, температуры, светимости; пульсирующие и взрывающиеся звёзды; расстояния до звёзд, размеры звёзд;	Применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимости, размерам и температуре; анализировать диаграммы спектр-светимость и масс-светимость; находить на небе различные звёзды.	§19
18		Солнце.			§20
19		Внутреннее строение и источники энергии Солнца.			§21
20		Основные характери-			§22,23.

		стики звёзд.	парсек, световой год; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы спектр-светимость и масса-светимость; способы определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина; устройство и назначение телескопа, рефрактора, рефлектора.		
21		Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.			§24,25.
22		Новые и сверхновые звёзды.			§26.
23		Эволюция звёзд.			§27.
<b>Млечный путь (3 часа)</b>					
24		Газ и пыль в Галактике.	Понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	Объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	§28.
25		Рассеянные и шаровые звёздные скопления.			§29.
26		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.			§30.
<b>Галактики (3 часа)</b>					
27		Классификация галактик.	Основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел.		§31.
28		Активные галактики и квазары.			§32.
29		Скопления галактик.			§33.
<b>Строение и эволюция Вселенной (2 часа)</b>					
30		Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная.	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; крупномасштаб-	Использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира.	§34,35.
31		Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение			§36.

		ние.	ную структуру Вселенной; что такое метagalактика; космологические модели Вселенной, понятие «горячая Вселенная».		
<b>Современные проблемы астрономии (3 часа)</b>					
32		Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.	Какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнении Эйнштейна была внесена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни в ней; проблемы поиска внеземных цивилизаций формула Дрейка.	Использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.	§37.
33		Обнаружение планет возле других звёзд.			§38.
34		Поиск жизни и разума во Вселенной.			§39.
35		Резерв.			

Список литературы:

Для учителя: 1. Чаругин В.М. Астрономия 10-11 класс (базовый уровень), М. Просвещение 2017г.

2. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 10-11 класс, Чаругин В.М., Сфера 2017г.

3. Воронцов-Вельяминов Б.А. Методика преподавания астрономии в средней школе. Пособие для учителя, М. Просвещение 1985г.

4. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября»: «Физика», статьи по астрономии.

Для учащихся: 1. Чаругин В.М. Астрономия 10-11 класс (базовый уровень), М. Просвещение 2017г.

2. Левитан Е.П. Дидактические материалы по астрономии 2002г.

3. Книга для чтения по астрономии. Астрофизика, Дагаев М.М., Чаругин В.М. 1988г.

4. Астрономия: учебник для 11 класса, Левитан Е.П. М. Просвещение 2005г.

5. сборник вопросов и задач по астрономии, под редакцией Воронцова-Вельяминова Б.А. 1982г.