


**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
Тимирязевская средняя школа**

Согласовано  
Заместитель директора по УВР  
МОУ Тимирязевской СШ  
 /Мурзина Е.Н./  
« 27 » 08 2021 года

Утверждаю  
Директор МОУ Тимирязевской СШ  
\_\_\_\_\_/В. Б. Селиванова/  
Приказ № 420 от 27.08. 2021 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Название предмета (курса):** Астрономия (базовый уровень)

**Класс (параллель):** 11

**Уровень общего образования:** среднее общее

**ФИО учителя:** Кузьмин Олег Валерьевич

**Срок реализации:** 2021 – 2022 учебный год.

**Количество часов по учебному плану:** 33.

**Планирование составлено на основе:**

➤ **Программы:**

- примерной рабочей программы по предмету (Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2018).

➤ **УМК:**

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

**Рабочую программу составил:** учитель астрономии  /О.В.Кузьмин/

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями и дополнениями.
- Основной образовательной программы ООО МОУ Тимирязевской СШ (приказ №276 от 26.05.2021).

Рабочая программа разработана на основе примерной рабочей программы по предмету (Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2018).

Рабочая программа ориентирована на УМК: Чаругин, В.М. Астрономия. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый уровень / В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018.

### **Цель и задачи астрономии на базовом уровне в средней школе следующие:**

**ЦЕЛЬ** изучения курса астрономии заключается в формировании у обучающихся естественнонаучной грамотности как способности человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также в его готовности интересоваться естественнонаучными идеями.

#### **ЗАДАЧИ:**

- формировать осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- формировать знания 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;
- развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- научить использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни;
- формировать научное мировоззрение.

*В учебном плане МОУ Тимирязевской СШ на 2021-2022 учебный год, для изучения астрономии в 11 классе на базовом уровне, отводится 33 часов (1 час в неделю).*

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса):**

**При изучении курса «Астрономия» на базовом уровне** в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие **личностные результаты**:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать с взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;

- чувство гордости за отечественную космонавтику, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремлённость;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, мира и космоса, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

*При изучении курса «Астрономия» на базовом уровне* в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие **метапредметные результаты**.

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом (решением);
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**При изучении курса «Астрономия» на базовом уровне** в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие **предметные результаты**:

***Выпускник научится:***

- 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.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
- владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

## **Содержание учебного предмета (курса)**

### ***1) Введение в астрономию (1 час)***

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

## **2) Астрометрия (5 часов)**

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклипке. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипке. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. 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 (3 часа)**

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. 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 предвращение равноденствий.

## **4) Строение солнечной системы (8 часов)**

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. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и 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. 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.

## **5) Астрофизика и звёздная астрономия (9 часов)**

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. 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. 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. Зави-

симось 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 I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II 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, проверка теории эволюции звёзд.

#### **6) *Млечный Путь (3 часа)***

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей 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 с взрывами сверхновых звёзд.

#### **7) *Галактики (1 час)***

Классификация галактик 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. 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 (2 часа)***

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.

### 9) *Современные проблемы астрономии (1 час)*

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 и её влияние на 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.

#### Тематическое планирование

Раздел	Тема	Количество часов	В том числе тестов
1	Введение в астрономию	1	-
2	Астрометрия	5	-
3	Небесная механика	3	1
4	Строение Солнечной системы	8	1
5	Астрофизика и звёздная астрономия	9	1
6	Млечный путь	3	-
7	Галактики	1	-
8	Строение и эволюция Вселенной	2	1
9	Современные проблемы астрономии	1	-
Итого:		33	4

Календарно тематическое планирование

№ п/п	№ раз- дела и темы урока	Тема урока	Коли- чество часов	Дата проведения		Причина корректи- ровки
				план.	факт.	
Введение (1 час)						
1	1/1	Введение в астрономию.	1	02.09		
Астрометрия (5 часов)						
2	2/1	Звёздное небо.	1	09.09		
3	2/2	Небесные координаты.	1	16.09		
4	2/3	Видимое движение планет и Солнца.	1	23.09		
5	2/4	Движение Луны и затмения.	1	30.09		
6	2/5	Время и календарь.	1	07.10		
Небесная механика (3 часа)						
7	3/1	Система мира. <i>Тест №1 "Введение в астрономию. Астрометрия".</i>	1	21.10		
8	3/2	Законы движения планет.	1	28.10		
9	3/3	Космические скорости и межпланетные перелёты.	1	04.11		
Строение Солнечной системы (8 часов)						
10	4/1	Современные представления о строении и составе Солнечной системы.	1	11.11		
11	4/2	Планета Земля.	1	18.11		
12	4/3	Луна и ее влияние на Землю.	1	02.12		
13	4/4	Планеты земной группы.	1	09.12		
14	4/5	Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	1	16.12		
15	4/6	Малые тела Солнечной системы.	1	23.12		
16	4/7	Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1	30.12		
17	4/8	<i>Тест №2 "Небесная механика. Строе- ние солнечной системы".</i>	1	13.01		
Астрофизика и звёздная астрономия (9 часов)						
18	5/1	Методы астрофизических исследований.	1	20.01		
19	5/2	Солнце.	1	27.01		
20	5/3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца.	1	03.02		
21	5/4	Основные характеристики звёзд.	1	10.02		
22	5/5	Внутреннее строение звезд.	1	17.02		
23	5/6	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёр- ные дыры.	1	03.03		
24	5/7	Двойные, кратные и переменные звёзды.	1	10.03		
25	5/8	Новые и сверхновые звёзды.	1	17.03		
26	5/9	Эволюция звёзд. <i>Тест №3 "Астрофи- зика и звезданя астрономия".</i>	1	24.03		



№ п/п	№ раз-дела и темы урока	Тема урока	Коли-чество часов	Дата проведения		Причина коррек-тировки
				план.	факт.	
Млечный путь (3 часа)						
27	6/1	Газ и пыль в Галактике.	1	31.03		
28	6/2	Рассеянные и шаровые звёздные скопле-ния.	1	07.04		
29	6/3	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути.	1	21.04		
Галактики (1 час)						
30	7/1	Классификация галактик. Активные га-лактики и квазары. Скопления галактик.	1	28.04		
Строение и эволюция Вселенной (2 часа)						
31	8/1	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная.	1	06.05		
32	8/2	Модель «горячей Вселенной» и реликто-вое излучение. <i>Тест №4 "Итоговый тест по Астрономии"</i> .	1	13.05		
Социальная информатика (3 часа)						
33	9/1	Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд. Поиск жизни и ра-зума во Вселенной.	1	20.05		

**Учитель:** Кузьмин О.В.

**2021-2022 учебный год**

[illegible]