

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Тереньгульский лицей при УлГТУ»  
муниципального образования «Тереньгульский район» Ульяновской области

Рассмотрено и согласовано на  
ШМО учителей физики

Протокол от 28.08.2023 № 1  
\_\_\_\_\_ Л.В.Дмитриев

Согласовано  
Зам. директора по УВР  
«30» августа 2023 г.  
\_\_\_\_\_ Л.А.Кириллова



Утверждаю  
Директор лицея  
Приказ от 31.08.2023 № 111  
\_\_\_\_\_ Е. А. Рукавишникова

**Рабочая программа  
по астрономии  
для 11 класса  
(базовый уровень)**

**Срок реализации: 2023-2024 учебный год**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 1C4B470B3B640D505A1B162E5DD1700E  
Владелец Рукавишникова Елена Александровна  
Действителен с 18.08.2023 по 10.11.24

Составитель:  
Дмитриева Л.В.,  
учитель физики  
высшей категории

Год составления: 2023

### Аннотация к рабочей программе

Рабочая программа по астрономии для 11А класса предназначена для базового уровня и разработана на основе:

- Требований Федерального закона от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция);
- Требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», с изменениями и дополнениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 29.12.2014 №1645, от 31 декабря 2015 г. N 1578, приказом Минобрнауки от 29 июня 2017 г. N 613; приказом Минобрнауки от 24 сентября 2020 г. N 519; приказом Минобрнауки от 11 декабря 2020 г. N 712;
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, одобренной решением от 12 мая 2016 года. Протокол №2/16;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 8 мая 2019 г. N 233 “О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345”;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 22 ноября 2019 г. N 632 “О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 18 мая 2020 г. N 249 “О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345»;
- Приказа Минпросвещения России от 20 мая 2020 № 254 « Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
- Приказа Минпросвещения России от 23 декабря 2020 года № 766 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 года №254;

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 02.08.2022 № 653 Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников.
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 О внесении изменений в приложения №1 и №2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи""
- Учебного плана МОУ «Тереньгульский лицей при УлГТУ» на 2023-2024 учебный год, утвержденного приказом директора лицея от 31.08.2023 №110;
- Календарного учебного графика МОУ «Тереньгульский лицей при УлГТУ» на 2023-2024 учебный год, утвержденного приказом директора лицея от 31.08.2023 № 109;
- Основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения «Тереньгульский лицей при УлГТУ», утвержденной приказом директора лицея от 31.08.2023 № 117;
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования
- Концепции преподавания учебного курса «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации.

Астрономия. Методическое пособие: 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвещение, 2018.

Учебно – методического комплекса:

1. Чаругин В. М. Астрономия. 10–11 классы: учебник для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин.— М.: Просвещение, 2018.

Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения литературы, которые определены стандартом. Программа рассчитана на 33 часа (1 раз в неделю).

Рабочая программа по астрономии составлена на основе Примерной программы воспитания, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения Основной образовательной программы среднего

общего образования. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие учащегося.

Программа содержит следующие разделы:

- 1.планируемые результаты освоения учебного предмета;
2. содержание учебного предмета, курса;
- 3.тематическое планирование.

### **1.Планируемые результаты освоения учебного предмета**

#### **Личностные результаты :**

- У обучающихся будут сформированы: познавательный интерес 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.

#### ➤ **Метапредметные результаты**

- У обучающихся будут сформированы навыки: самостоятельного приобретения новых знаний, 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;

#### ➤ **Предметные результаты**

- Обучающийся научится: 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;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);

Обучающийся получит возможность научиться: осознавать ценность научных исследований, понимать сущность наблюдаемых во Вселенной явлений; владению основополагающих астрономических понятий, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

### **Строение Солнечной системы –**

Обучающийся научится: объяснять природу парникового эффекта, сравнивать планеты земной группы и планеты – гиганты по их основным характеристикам; рассуждать о исследования астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет. • характеризовать основные элементы и свойства планет Солнечной системы, особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы, перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;

Обучающийся получит возможность научиться: сравнивать планеты 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;

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

Обучающийся научится: описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; механизм вспышек новых и сверхновых; этапы формирования и эволюции звезды; объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд; вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;

Обучающийся получит возможность научиться: характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр

### **Звёзды**

Обучающийся научится: определять 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; определять расстояние до других галактик по наблюдениям за пульсирующими звёздами.

Обучающийся получит возможность научиться: классифицировать звёзды, анализировать как рождаются звёзды и умирают, взрывы новых и сверхновых звёзд.

### **Млечный путь**

Обучающийся научится: определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых, распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные); сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Обучающийся получит возможность научиться: классифицировать галактики, объяснять распределение галактик в пространстве и формирование скоплений.

### **Строение и эволюция Вселенной**

Обучающийся научится: рассуждать о строение Вселенной в целом, о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними; о связи расширения Вселенной с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.

Обучающийся получит возможность научиться: классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва

### **Современные проблемы астрономии**

Обучающийся научится: проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд; использовать методы для обнаружения экзопланет- планет возле других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

Обучающийся получит возможность научиться: систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной

## **2 Содержание учебного предмета, курса**

### **Строение солнечной системы – 2 ч (продолжение)**

#### **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.

Тест «Строение Солнечной системы

Л.Р «Наблюдение планет в телескоп..»

### **Практическая астрофизика и физика Солнца – 1 ч**

#### **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 – 4 ч**

#### **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 – 3 ч

### **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 – 1 ч

### **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- 3 ч**

#### **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.

Итоговая контрольная работа «Планеты. Солнце и звёзды. Галактики»

#### **Резерв (1 ч)**

### **3.Тематическое планирование**

№ раздела	Название раздела	Количество часов	Лабораторные работа	Контрольные работы
1	Строение Солнечной системы	2	1	1
2	Практическая астрофизика и физика Солнца	1		
3	Звёзды	4		
4	Млечный путь	3		
5	Строение и эволюция Вселенной	1		
6	Современные проблемы астрономии	3		1
7	Резерв	1		
Всего		15		

