



ЛИДЕРЫ
ОАО «Лидеры»

ПРИНЯТО

Протокол заседания методического
объединения учителей естественнонаучных предметов
от «31» августа 2022 г. № 1

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

/ Казанцева Д. А.

«31» августа 2022 г.

**Рабочая программа
по предмету «Астрономия»
10 класс
(ФГОС СОО)**

Составлена
учителем первой квалификационной категории
Стрельниковой Екатериной Дмитриевной

Московская область, Одинцовский г. о., с. Ромашково

2022 г.

1. Аннотация к рабочей программе

Рабочая программа составлена на основе	<ul style="list-style-type: none">• Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;• Основной образовательной программы общего среднего образования ОАНО «Лидеры» на 2020-2022 г.• Авторской учебной программы по физике для средней школы УМК В.М.Чаругина: учебно-методическое пособие В.М.Чаругин- М.: «Просвещение», 2017• Положения о рабочей программе ОАНО «Лидеры»
Рабочая программа реализуется через УМК	<ol style="list-style-type: none">1. Учебник – Астрономия 10-11 класс: базовый уровень , учебник для учащихся общеобразовательных учреждений «Астрономия. 10-11 класс». В.М.Чаругин - М.: «Просвещение», 2017.2. Е.В.Кондакова, В.М. Чаругин. Тетрадь - практикум. - М.: Просвещение, 2018.
Для реализации программы используются дополнительные учебно-дидактические материалы (указываются при наличии)	<p><i>Для учащихся:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Е.В.Кондакова, В.М. Чаругин. Тетрадь - тренажер - М.: Просвещение, 2018. <p><i>Для учителя:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Чаругин В.М.Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учебное пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.
На реализацию программы отводится	1 часа в неделю, 35 часов в год (35 недель)

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Предметные результаты

Выпускник научится:

- пользоваться терминами: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;
- определять величины: астрономическая единица, афелий, блеск, звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел, Солнечной системы;

- понимать смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Лавуазье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;
- оценивать вклад российских и зарубежных учёных, оказавших наибольшее влияние на развитие астрономии;
- различать сложное движение планет, Луны и Солнца, их интерпретации;
- различать 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;
- понимать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления, и облака межзвёздного газа и пыли, всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем;
- 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;
- дифференцировать методы, которые используют астрономы для наблюдения астрономических объектов;
- проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий,
- измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими;
- приводить примеры практического использования теоретических астрономических знаний;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);

Выпускник получит возможность научиться:

- пользоваться методами научного исследования явлений природы: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать измерения, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать причинно – следственные связи;
- прибегать к методам теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Метапредметные результаты

- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли астрономии в развитии других естественных наук;

- рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
 - изложение полученной информации, интерпретация ее в контексте решаемой задачи;
 - объяснение явления, процесса, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской, детализация или обобщение, объяснение с заданной точки зрения;
 - выявление причин событий, явлений, в том числе возможных / наиболее вероятных причин, возможных последствий заданных причин;
 - осуществление причинно-следственного анализа;
 - умение делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы,

Личностные результаты

- самостоятельная постановка целей и задач задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценка ресурсов, в том числе времени и другие нематериальных ресурсов, необходимых для достижения поставленной ранее цели;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.
- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- осознание значимости концепции устойчивого развития.

3. Содержание учебного предмета

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 эклипике. 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. 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. 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.

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

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. Природа метеоров и метеоритов.

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 цефеида. 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 звезд.

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. 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 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

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.

Обобщающее повторение (8 ч)

4. Тематическое планирование

Содержание	Ключевые воспитательные задачи	Коли-во часов	Кол-во оцен. работ	Кол-во к/р
Введение в астрономию	<ul style="list-style-type: none"> • Информированность обучающихся об особенностях различных сфер профессиональной деятельности; • формирование ценностного отношения к достижениям науки, технологиям; 	2	-	-
Астрометрия	<ul style="list-style-type: none"> • Формирование ценностного отношения к достижениям своей Родины; • информированность обучающихся об особенностях различных сфер профессиональной деятельности; • формирование ценностного отношения к достижениям науки, технологиям 	4	1	-
Небесная механика	<ul style="list-style-type: none"> • Осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи 	5	-	1

	<p>природной, технологической и социальной сред;</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование ценностного отношения к достижениям науки, технологиям 			
Строение Солнечной системы	<ul style="list-style-type: none"> • Осознание обучающимися взаимосвязи здоровья человека и экологического состояния окружающей его среды, роли экологической культуры в обеспечении личного и общественного здоровья; • Информированность обучающихся об особенностях различных сфер профессиональной деятельности; • Формирование ценностного отношения к достижениям своей Родины 	5	2	-
Астрофизика и звездная астрономия	<ul style="list-style-type: none"> • Осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; • формирование ценностного отношения к достижениям науки, технологиям; 	8	-	1
Галактики	<ul style="list-style-type: none"> • Информированность обучающихся об особенностях различных сфер профессиональной деятельности; 	3	1	-
Строение и эволюция Вселенной	<ul style="list-style-type: none"> • Осознание обучающимися взаимосвязи здоровья человека и экологического состояния окружающей его среды, роли экологической культуры в обеспечении личного и общественного здоровья 	2	1	-
Современные проблемы астрономии	<ul style="list-style-type: none"> • Формирование ценностного отношения к достижениям науки, технологиям; 	3	-	-
Обобщающее повторение	<ul style="list-style-type: none"> • Развитие и реализация интереса обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и самообразованию на основе рефлексии деятельности и личностного самопознания 	4	-	1
Всего		36	5	3

5. Календарно - тематическое планирование

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема урока	Кол-во часов	Виды контроля
I семестр					
1. Введение. Астрометрия – 6 часов (о.р. – 1 час)					
1	01.09		Структура и масштабы Вселенной.	1	
2	08.09		Далекие глубины Вселенной.	1	
2. Астрометрия (4 часа) (о.р. – 1)					
3	15.09		Звездное небо. Небесные координаты.	1	
4	22.09		Видимое движение планет и Солнца.	1	
5	29.09		Движение Луны и затмения. Тест	1	Тест
6	06.10		Время и календарь.		
<i>каникулы</i>					
3. Небесная механика – 5 часов (к.р - 1 час)					
7	20.10		Система мира	1	
8	27.10		Законы Кеплера	1	
9	03.11		Космические скорости и межпланетные перелеты	1	
10	10.11		Решение задач	1	
11	17.11		Контрольная работа	1	Контрольная работа
<i>каникулы</i>					
4.Строение Солнечной системы – 5 часов (о.р – 2)					
12	01.12		Анализ контрольной работы. Современные представления о строении и составе Солнечной системы. Планета Земля	1	
13	08.12		Луна и ее влияние на Землю.	1	
14	15.12		Планеты земной группы.	1	
15	22.12		Планеты-гиганты. Планеты-карлики. Тест «Планеты Солнечной системы»	1	Тест
16	29.12		Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	Презентация
<i>каникулы</i>					
II семестр					
5. Астрофизика и звездная астрономия – 8 часов (к.р.- 1 час)					
17	12.01		Методы астрофизических исследований	1	
18	19.01		Солнце.	1	

19	26.01		Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	
20	02.02		Основные характеристики звёзд. Внутреннее строение звезд	1	
21	09.02		Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1	
22	16.02		Новые и сверхновые звёзды Эволюция звёзд.	1	
<i>каникулы</i>					
23	02.03		Решение задач	1	
24	09.03		Контрольная работа	1	Контрольная работа
6. Галактики – 3 часа (о/р – 1)					
25	16.03		Газ и пыль в Галактике Рассеянные и шаровые звездные скопления. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1	
26	23.03		Классификация галактик	1	
27	30.03		Активные галактики и квазары. Скопление галактик	1	Мини-проект
7. Структура и эволюция Вселенной - 2 часа (о/р – 1)					
28	13.04		Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1	
<i>каникулы</i>					
29	20.04		Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1	Презентация
8. Современные проблемы астрономии – 3 часа					
30	27.04		Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия.	1	
31	04.05		Обнаружение планет около других звезд. Жизнь и разум во Вселенной	1	
32	11.05		Одни ли мы во Вселенной?	1	Устные дебаты
9. Повторение - 4 часа (к/р – 1 час)					
33	18.05		Повторение по темам «Астрометрия» и «Небесная механика»	1	
34	25.05		Повторение по теме «Астрофизика и звездная астрономия»	1	
35	01.06		Итоговая контрольная работа	1	Контрольная работа
36	08.06		Анализ контрольной работы. Обобщающее занятие	1	

