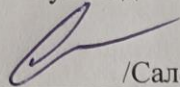


«РАССМОТРЕНО»

Руководитель ШМО



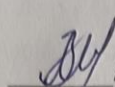
/Салахова Р.Х./

Протокол № 1

от «29» августа 2023 г

«СОГЛАСОВАНО»

Зам.директора по УР



/Зиганшина М.И./

«31» августа 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ  
«Лашманская СОШ»



/Шайдуллин И.Н./

Приказ №17

от «31» августа 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету «Астрономия»

на уровень среднего общего образования (11 классы)

учителя I квалификационной категории

МБОУ «Лашманская СОШ»

Черемшанского муниципального района Республики Татарстан

Мухаметшина Ильгама Фаридовича

## **Пояснительная записка**

### **1) Нормативно-методической базой разработки рабочей программы являются:**

Закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Федеральный закон №371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 24.09.2022г.;

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. N 413 (с изменениями и дополнениями 29.12.2014 № 1645, 31.12.2015 № 1578, 11.12.2020 № 712, 12.08.2022 № 732);

- Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858;

- Федеральный перечень электронных учебников, допущенных к использованию, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 02.08.2022 № 653;

- Закон Республики Татарстан от 22.07.2013 № 68-ЗРТ (ред. от 23.07.2014) «Об образовании»;

- Федеральная образовательная программа среднего общего образования, (утверждена приказом Минпросвещения России от 08.05.2023 № 371)

- Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «Лашманская СОШ» на 2023-2024 г.;

- Учебный план МБОУ «Лашманская СОШ» на 2023-2024 г. (утв. приказом № 1 от 31.08.2023);

- Положение о рабочей программе принятой на заседании педагогического совета МБОУ «Лашманская СОШ» (протокол №1 от 29.08.2023 и утвержденного директором школы приказ № 17 от 31.08.2023)

**2) Учебно-методический комплекс:** Рабочая программа ориентирована на использование линии учебно-методического комплекса «Сферы» по астрономии, учебника «Астрономия» для 10–11 классов общеобразовательных учреждений автора: В.М. Чаругина, издательства «Прсвещение» 2017г.

### **3) Место учебного предмета в федеральном базисном учебном (образовательном) плане**

Данная рабочая программа по астрономии составлена из расчёта 34 ч (по 1 ч в неделю).

### **4) Срок реализации программы – 1 года (2023 – 2024 гг)**

**5) Форма промежуточной аттестации:** годовая оценка или контрольная работа как в учебном плане

## II. Основные требования к знаниям и умениям учащихся

В результате изучения физики ученик должен:

- 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, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- Уметь получать представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически 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 толщу 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.

### **III. Основное содержание тем учебного курса**

#### **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 предварение 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 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.

### ***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.

### ***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 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.**

### ***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 чёрной 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.**

***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 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.



#### IV. Учебно – тематический план

№ п/п	Тема	Кол-во часов	В том числе	
			лаб. работы	зачет
1	Введение	1		
2	Астрометрия	5		1
3	Небесная механика	3		1
4	Строение солнечной системы	7		1
5	Астрофизика и звездная астрономия	7		1
6	Млечный путь	3		1
7	Галактика	3		1
8	Строение и эволюция Вселенной	2		1
9	Современные проблемы астрономии	2		
10	Повторение	1		1
	Итого:	34		

№	Тема урока	Количество часов	Дата	
			план	факт
Введение		1		
1/1	Введение в астрономию	1		
Астрометрия		5		
1/2	Звёздное небо	1		
2/3	Небесные координаты	1		
3/4	Видимое движение планет и Солнца	1		
4/5	Движение Луны и затмения	1		
5/6	Время и календарь	1		
Небесная механика		3		
1/7	Система мира	1		
2/8	Законы Кеплера движения планет	1		
3/9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1		
Строение Солнечной системы		7		
1/10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1		
2/11	Планета Земля	1		
3/12	Луна и её влияние на Землю	1		
4/13	Планеты земной группы	1		
5/14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы	1		
6/15	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1		
7/16	Контрольная работа за 1 полугодие	1		
Астрофизика и звёздная астрономия		7		
1/17	Методы астрофизических исследований	1		
2/18	Солнце	1		
3/19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1		
4/20	Основные характеристики звёзд	1		

№	Тема урока	Количество часов	Дата	
			план	факт
5/21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1		
6/22	Новые и сверхновые звёзды	1		
7/23	Эволюция звёзд	1		
<b>Млечный путь</b>		<b>3</b>		
1/24	Газ и пыль в Галактике	1		
2/25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1		
3/26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1		
<b>Галактики</b>		<b>3</b>		
1/27	Классификация галактик	1		
2/28	Активные галактики и квазары	1		
3/29	Скопления галактик	1		
<b>Строение и эволюция Вселенной</b>		<b>2</b>		
1/30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1		
2/31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1		
<b>Современные проблемы астрономии</b>		<b>3</b>		
1/32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1		
2/33	Обнаружение планет возле других звёзд Поиск жизни и разума во Вселенной	1		
3/34	Итоговая контрольная работа	1		