

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
П.МИХАЙЛОВСКИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
МОУ «СОШ МО ПОС. МИХАЙЛОВСКИЙ»**

<b>«ПРИНЯТО»</b> на заседании МО учителей естественно-математического цикла протокол № 1 от 29 августа 2023 г. _____/ <u>В.В. Зайцев</u> /	<b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Заместитель директора по учебной работе МОУ «СОШ МО пос. Михайловский » _____/ <u>О.С. Дитяткина</u> / 30 августа 2023 г.	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b> Директор МОУ «СОШ МО пос. Михайловский » _____/ <u>О.Р. Маслова</u> / Приказ №269- ОД 30 августа 2023г.
---	---	---

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**30.08.23** 11:55 (MSK)

Сертификат 3856DD03C1B98837C21B3FF0A3EFC1AD

**ПОСЕЛОК МИХАЙЛОВСКИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ",** Маслова Ольга Романовна, директор

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Астрономия»**

для обучающихся 10-11 классов

**п. Михайловский, Саратовская область 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по астрономии базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Астрономия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Содержание программы по астрономии направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их астрономии на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по астрономии соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей астрономии с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения астрономии на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса астрономии: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Курс астрономии знакомит обучающихся с современной естественно-научной картиной мира, с развитием представлений о строении Вселенной, с длительным и сложным путём познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Учебный предмет астрономия, направлен на изучение достижений современной науки и техники, на формирование основ знаний методов и результатов научных исследований, на использование фундаментальных физических законов природы для изучения небесных тел и Вселенной как целого.

Основная **цель** курса астрономии — заложить прочный фундамент научного мировоззрения обучающихся на основе знакомства с методами научного познания в приложении к космическим объектам, продемонстрировать принципиальную возможность познания человеком окружающего мира небесных тел.

Основными **задачами** изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- формирование представлений о месте Земли и человечества во Вселенной;
- объяснение наблюдаемых на небе природных астрономических явлений;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, о пространственных и временных масштабах наблюдаемой Вселенной, о

наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

- формирование навыков использования естественно-научных и прежде всего физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;

- формирование интереса к изучению естественных наук, развитие представлений о существующих сферах профессиональных работ, связанных с астрономией и космической деятельностью;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий.

### **Общая характеристика учебного курса**

Изучение астрономии в общем образовании обуславливается важностью вклада астрономии в создание научной картины мира и формирование научного миропонимания современного человека. В рамках курса астрономии изучаются наблюдаемые астрономические явления, а также природа и эволюция наблюдаемых космических объектов.

Концептуальным ядром курса астрономии является раскрытие представлений о строении и эволюции окружающего нас мира и методах астрономических исследований. Курс астрономии включает как традиционные вопросы практической астрономии, имеющие исторические корни, так и современные достижения астрофизики, полученные в результате наземных и космических исследований:

- сведения о природе и физических характеристиках планетных тел Солнечной системы и Солнца;

- общие представления о теории формирования звёзд и планетных систем;

- вопросы эволюции звёзд;

- вопросы строения и динамики нашей Галактики и других галактик;

- представление о структуре и эволюции наблюдаемой Вселенной.

При изучении астрономии должны быть усвоены основные законы и закономерности, действующие во Вселенной — как на Земле, так и в космосе: закон сохранения энергии, законы механики, газовые законы, закон всемирного тяготения, законы Кеплера, закон Вина, закон Стефана — Больцмана и др.

Важнейшим аспектом курса астрономии является знакомство с особенностями методологии этой науки, поскольку основа получения информации об объектах Вселенной — это наблюдения. Совокупность наземных и внеатмосферных средств наблюдения позволила сделать наблюдательную астрономию всеволновой и изучать всё многообразие процессов во Вселенной, а с учётом появившихся возможностей детектирования, помимо электромагнитных волн, ещё нейтрино и гравитационных волн астрономия стала многоканальной.

Одним из важнейших практических приложений астрономии является космонавтика, которая обеспечивает развитие внеатмосферных методов наблюдения, исследование Земли и Солнца из космоса, освоение космического пространства с помощью космических летательных аппаратов — искусственных спутников, автоматических станций, пилотируемых космических кораблей. Исторические аспекты развития космонавтики, родиной которой стала наша страна, определяют большое воспитательное значение курса.

Курс астрономии имеет тесные межпредметные связи с курсом физики. Для освоения включённых в программу тем необходимо понимать смысл основных законов механики, термодинамики и электродинамики, физики газов, оптики, атомной и ядерной физики.

При изучении астрономии важны и межпредметные связи с математикой, прежде всего для понимания и получения различных количественных соотношений, характеризующих свойства космических объектов и графических способов представления информации. Однако для освоения курса не требуются навыки проведения сложных математических преобразований и вычислений.

Исходя из цели изучения астрономии в средней школе, основной акцент при отборе содержания сделан на вопросах изучения физической природы наблюдаемых астрономических тел и явлений. Отбор содержания базируется на логико-историческом принципе и осуществляется с учётом имеющегося у обучающихся запаса знаний по физике и математике.

Важнейшее мировоззренческое значение имеют астрономические наблюдения — невооружённым глазом или с помощью школьного телескопа, а также работа с астрономическим материалом (изображения, схемы, карты неба, справочный материал) с использованием Интернета.

В курсе астрономии выделяют следующие основные

***содержательные линии:***

- влияние астрономических открытий на развитие цивилизации;
- роль нашей страны в освоении космического пространства;
- особенности астрономических методов изучения космических объектов;
- объяснение видимых невооружённым глазом астрономических явлений (видимые движения небесных тел, затмения, метеоры и др.);
- характеристики наблюдаемых тел Солнечной системы;
- физическая природа Солнца и звёзд и их эволюция;
- строение и эволюция Вселенной, пространственно-временные масштабы исследуемой области Вселенной

Изучение астрономии даёт возможность понять сущность наблюдаемых астрономических явлений, познакомиться с научными методами исследования объектов Вселенной, расширить представления о важных физических законах и их проявлении в космосе, осознать место Земли в Солнечной системе, Галактике, Вселенной; выработать сознательное отношение к антинаучным воззрениям.

## **Описание места учебного курса в учебном плане**

В соответствии с ФГОС СОО астрономия является обязательным предметом на уровне среднего общего образования.

Учебным планом предусмотрено изучение астрономии в течение одного учебного года в 10-м или 11-м классе; общий объём курса составляет 34 часов (1 час в неделю).

Выбор класса для изучения астрономии осуществляется образовательной организацией.

Основная задача курса — стимулирование интереса учащегося к получению научной информации, выработка современного научного миропонимания, а также знакомство с космической деятельностью человека.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **Раздел 1. 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.

Где и как работают самые крупные оптические телескопы.

Как астрономы исследуют гаммаизлучение Вселенной.

Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

### **Раздел 2. Астрометрия.**

Звёздное небо и видимое движение небесных светил.

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя.

Солнце движется по эклиптике.

Планеты совершают петлеобразное движение планет.

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.

### **Раздел 3. 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.

К.Э. Циолковский - основоположник космонавтики.

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.

### **Раздел 4. 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.

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.

## **Раздел 5. Астрофизика и звездная астрономия.**

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 и их определение.

Спектральная классификация звёзд и её физические основы.

Внутреннее строение звёзд.

Строение звезды главной последовательности.

Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры и их параметры.

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.

Наблюдение 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.

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.

Характеристики вспышек сверхновых звёзд.

Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа.

Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

Эволюция 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.

## **Раздел 6. 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.

Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры.

Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд

## **Раздел 7. Галактики.**

Классификация галактик 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.

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.

## **Раздел 8. Стрoение 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 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.

Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной.

### **Раздел 9. Современные проблемы астрономии.**

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной.

Открытие силы всемирного отталкивания.

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.

Поиск жизни и разума во Вселенной.

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной.

Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике.

Попытки обнаружения и послышки сигналов внеземным цивилизациям.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО АСТРОНОМИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **Личностные результаты**

Изучение курса астрономии вносит вклад в достижение личностных результатов, которые отражают готовность обучающихся к саморазвитию, их мотивацию к целенаправленной познавательной деятельности и включают:

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками и преподавателями в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

### **Метапредметные результаты**

В процессе изучения курса астрономии обучающийся получит возможность научиться:

- самостоятельно определять цели познавательной деятельности и использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
- применять навыки познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыки разрешения проблем;
- самостоятельно искать методы решения практических задач, применять различные методы познания;
- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, ориентироваться в источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением техники безопасности, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

### **Предметные результаты**

В процессе изучения курса астрономии ученик научится:

- приводить примеры практического использования астрономических знаний в повседневной жизни; примеры вклада учёных в развитие представлений об окружающем Землю мире;

- характеризовать основные этапы развития космонавтики, знать роль нашей страны в развитии космической деятельности человечества;
- высказывать оценочные суждения о роли астрономических знаний в развитии цивилизации, о мировоззренческом значении астрономии, её взаимосвязи с особенностями профессий и профессиональной деятельности, связанной с астрономическими исследованиями или практическими приложениями астрономии;
- ориентироваться на звёздном небе, находить наиболее узнаваемые созвездия и яркие звёзды; пользоваться компьютерными приложениями для определения положения Солнца, Луны, планет и других космических объектов на заданные дату и время суток для данного населённого пункта;
- характеризовать использование методов научного познания в астрономии: методов определения расстояний и линейных размеров небесных тел, определения масс небесных тел, использования телескопов для астрономических наблюдений, спектрального анализа, получения астрономической информации в различных диапазонах электромагнитных излучений наземными и космическими обсерваториями;
- использовать при описании небесных объектов и космических процессов такие астрономические понятия, как геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, небесная сфера, небесный экватор, эклиптика, полюсы мира, кульминация, звёздная карта, созвездие, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник планеты, искусственный спутник, первая и вторая космические скорости, звезда, различные типы звёзд, атмосфера Солнца, солнечные вспышки, солнечный ветер, новые и сверхновые звёзды, красный гигант, главная последовательность, белый карлик, нейтронная звезда, чёрная дыра, пульсар, Солнечная система, параллакс, звёздные скопления, межзвёздная среда, газовые туманности, молекулярные облака, Галактика, типы галактик, активное ядро галактики, квазар, расширение Вселенной (Большой взрыв), фоновое, или реликтовое, излучение, постоянная Хаббла, физические величины, часто используемые в астрономии (парсек, световой год, астрономическая единица, звёздная величина, угловая секунда, масса и светимость Солнца);
- иметь представление о планетах земной группы и планетах-гигантах; малых телах Солнечной системы; основных типах звёзд; основных типах галактик;
- сравнивать основные свойства планет Солнечной системы; иметь представление о физике Солнца и активных процессах на Солнце; составе и природе звёзд и возможных путях эволюции звёзд различной массы; процессе формирования звёзд и планетных систем; составе, структуре и размерах Галактики; движении звёзд в Галактике, типах других галактик и структуре и эволюции Вселенной как целого;
- объяснять наблюдаемые (суточные и годовые) движения Солнца, Луны, звёзд, планет; знать принципы построения календарей; особенности

движения планет вокруг Солнца и движения искусственных спутников Земли; условия наступления солнечных и лунных затмений;

объяснять причину смены фаз Луны; причины возникновения приливов и отливов; природу, источники энергии и эволюцию звёзд, причину красного смещения в спектрах галактик;

- использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета, осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Введение в астрономию</b>					
1.1	Введение в астрономию	1			<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 2. Астрометрия</b>					
2.1	Астрометрия	5			<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 3. Небесная механика</b>					
3.1	Небесная механика	3			<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 4. Строение солнечной системы</b>					
4.1	Строение солнечной системы	7	1		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>

					<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 5.Астрофизика и звездная астрономия</b>					
5.1	Астрофизика и звездная астрономия	7	1		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 6.Млечный путь</b>					
6.1	Млечный путь	3			<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 7.Галактики</b>					
7.1	Галактики	3	1		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 8.Строение и эволюция Вселенной</b>					
8.1	Строение и эволюция Вселенной	2			<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
<b>Раздел 9.Современные проблемы астрономии</b>					
9.1	Современные проблемы				<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>

	астрономии				<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	3		

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**11 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	планируемая	фактическая	
1	Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной.	1		06.09.2023		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
2	Звёздное небо. Небесные координаты.	1		13.09.2023		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
3	Видимое движение планет и Солнца.	1		20.09.2023		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>
4	Движение Луны и затмения.	1		27.09.2023		<a href="https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm">https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm</a>
5	Время и календарь.	1		04.10.2023		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
6	Астрометрия.	1		11.10.2023		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
7	Система мира.	1		18.10.2023		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>
8	Законы движения планет.	1		25.10.2023		<a href="https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm">https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm</a>

9	Космические скорости. Межпланетные перелеты.	1		08.11.2023		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
10	Современные представления о Солнечной системе.	1		15.11.2023		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
11	Планета Земля.	1		22.11.2023		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>
12	Луна и ее влияние на Землю.	1		29.11.2023		<a href="https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm">https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm</a>
13	Планеты земной группы.	1		06.12.2023		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики.	1		13.12.2023		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
15	<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Строение солнечной системы»	1	1	20.12.2023		
16	Малые тела Солнечной системы.	1		27.12.2023		<a href="https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm">https://seninvg07.narod.ru/004_astron.htm</a>
17	Современные представления о происхождении Солнечной системы. Строение солнечной системы.	1		10.01.2024		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
18	Методы астрофизических исследований.	1		17.01.2024		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>

19	Солнце.	1		24.01.2024		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>
20	Внутреннее строение и источники энергии Солнца.	1		31.01.2024		<a href="https://seninv07.narod.ru/004_astron.htm">https://seninv07.narod.ru/004_astron.htm</a>
21	Основные характеристики звезд.	1		07.02.2024		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
22	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.	1		14.02.2024		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
23	Двойные, кратные и переменные звезды. Новые и сверхновые звезды.	1		21.02.2024		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>
24	Эволюция звезд	1		28.02.2024		<a href="https://seninv07.narod.ru/004_astron.htm">https://seninv07.narod.ru/004_astron.htm</a>
25	<b>Контрольная работа №2</b> по теме «Астрофизика и звездная астрономия»	1	1	06.03.2024		
26	Газ и пыль в галактике.	1		13.03.2024		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
27	Рассеянные и шаровые звездные скопления.	1		20.03.2024		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>
28	Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.	1		03.04.2024		<a href="https://seninv07.narod.ru/004_astron.htm">https://seninv07.narod.ru/004_astron.htm</a>
29	Классификация	1		10.04.2024		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>

	галактик.					
30	Активные галактики и квазары.	1		17.04.2024		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
31	Скопления галактик. Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.	1		24.04.2024		<a href="http://www.astro.websib.ru/metod/HOR">http://www.astro.websib.ru/metod/HOR</a>
32	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Галактики. Строение и эволюция вселенной»	1	1	08.05.2024		
33	Модель горячей вселенной и реликтовое излучение. Ускоренное расширение вселенной и темная энергия.	1		15.05.2024		<a href="https://astrogalaxy.ru/793.html">https://astrogalaxy.ru/793.html</a>
34	Обнаружение планет около других звезд. Поиск жизни и разума во вселенной	1		22.05.2024		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3			

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Астрономия. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый уровень/ В.М. Чаругин. – М.:Просвещение, 2018 г.- 144 с.: -ил.- (Сферы 1-11).

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Астрономия. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый уровень/ В.М. Чаругин. – М.:Просвещение, 2018 г.- 144 с.: -ил.- (Сферы 1-11).
2. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017. —32 с. — (Сферы 1-11), под ред. В.М.Чаругина.
- 3.Астрономия. Тетрадь-практикум. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Е.В. Кондакова, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018.- 32 с.: ил. – (Сферы 1-11).
4. Астрономия. Задачник. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / О.С. Угольников. – М.: Просвещение, 2018.- 79 с.: ил. – (Сферы 1-11).

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

- 1.Астрофизический портал. Новости астрономии.<https://new-science.ru/category/astrofizika/>
- 2.Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru>
- 3.Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>
4. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>
5. Интерактивный гид в мире космоса. [http:// spacegid.com](http://spacegid.com)
6. МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>
7. Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>
8. Репозиторий Вселенной. <http://space-my.ru>
9. Российская астрономическая сеть. <http://www.astronet.ru>
- 10.Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. <http://сезоны-года.рф/планеты%20и%20звезды>
11. ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.inasan.ru>
12. Элементы большой науки. Астрономия. <http://elementy.ru/astronomy>



