

**Пояснительная записка.**

Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе образовательного стандарта основного общего образования по астрономии, Примерной программы среднего (полного) образования по астрономии (базовый уровень) и авторской программы «Астрономия 10-11»(автор В.М. Чаругин).

Рабочая программа разработана в соответствии:

1. Снормативными правовыми актами и методическими документами федерального уровня:Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

2. Основной образовательной программой основного общего образования

(в соответствии с ФГОС) МБОУ «СОШ с. Михайловское» Пригородного р-на

РСО - АЛАНИЯ.

3. Учебным планом МБОУ «СОШ с. Михайловское»

Пригородного р-на РСО- АЛАНИЯ.

Используемый учебник: Астрономия: учебник для 10 - 11 класса В. М. Чаругин, М.: «Просвещение», 2018 г.

При соотнесении планирования составленным на 2022 - 2023 учебный год, расписанием, учебным графиком, количество часов по предмету составило **34 часа,1 час в неделю в 11 классе.**

**Содержание программы**

**Введение в астрономию(2 часа)**

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

**Астрометрия (5 часов)**

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь. Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

**Небесная механика (3 часа)**

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек. Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Космические скорости. Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите. Межпланетные перелёты. Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов. Луна и её влияние на Землю. Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

**Строение солнечной системы (7 часов)**

Современные представления о Солнечной системе. Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы. Планета Земля. Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса. Планеты-гиганты. Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы. Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Метеоры и метеориты. Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

**Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)**

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма "спектральный класс-светимость" звёзд, связь между массой и светимостью звёзд. Внутреннее строение звёзд. Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов. Строение звёзд белых карликов и предел на их массу – предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. 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 I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд. Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд, проверка теории эволюции звёзд.

**Млечный Путь (2 часа)**

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь с взрывами сверхновых звёзд.

**Галактики (3 часа)**

Классификация галактик по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них. Закон Хаббла. Вращение галактик и тёмная материя в них. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них. Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

**Строение и эволюция Вселенной (2часа)**

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 излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его 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 часа)**

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия и её влияние на массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания. Обнаружение планет возле других звёзд. Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них. Поиски жизни и разума во Вселенной. Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета по итогам  
обучения в 11классе:**

**Результаты освоения курса:**

**Личностными результатами**освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

* формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
* формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
* формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
* формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

**Метапредметные результаты**освоения программы предполагают:

* находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
* анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
* на практике пользоваться основными логическимиприемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
* выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
* извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
* готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

**Предметные результаты**изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен **системно-деятельностный** подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в *учебно-исследовательскую и проектную деятельность,*которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности ***учащийся получит представление***:

о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности; о таких понятиях, как *концепция*, *научная гипотеза*, *метод*, *эксперимент*, *надежность гипотезы*, *модель*, *метод сбора и метод анализа данных*;о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;об истории науки;о новейших разработках в области науки и технологий;о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);

о деятельности организаций, сообществ иструктур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

***Учащийся научиться*:**

* решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
* использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
* использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
* использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности ***учащийся научится*:**

* формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
* восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
* отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
* оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
* находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
* вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
* самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
* адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
* адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
* адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АСТРОНОМИИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем | Кол-во часов |
| 1 | Введение в астрономию | 2 ч |
| 2 | Астрометрия | 5 ч |
| 3 | Небесная механика | 3 ч |
| 4 | Строение Солнечной системы | 7 ч |
| 5 | Астрофизика и звёздная астрономия | 7 ч |
| 6 | Млечный Путь – наша Галактика | 2 ч |
| 7 | Галактики | 3 ч |
| 8 | Строение и эволюция Вселенной | 2 ч |
| 9 | Современные проблемы астрономии | 3ч |
|  | **Итого:** | **34** |

**Календарно – тематический план**(11 класс)  
(1 ч в неделю, всего за 1 год обучения 34 ч)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ Урока** | **Дата план.** | **Дата факт.** | **Тема урока** | **Кол**  **час** | **Вид**  **кон-** |
| **Введение (2 ч)** | | | | | |
| 1(1)**I** |  |  | Введение в астрономию.  Структура и масштабы Вселенной. | 1 |  |
| 1(2) |  |  | Введение в астрономию.  Далёкие глубины Вселенной. | 1 |  |
| **Астрометрия (5 ч)** | | | | | |
| 2(3) |  |  | Звёздное небо. | 1 |  |
| 2(4) |  |  | Небесные координаты. | 1 |  |
| 2(5) |  |  | Видимое движение планет и Солнца. | 1 |  |
| 2(6) |  |  | Видимое движение планет и Солнца. | 1 |  |
| 2(7) |  |  | Время и календарь. | 1 | **тест-1** |
| **Небесная механика (3 ч)** | | | | | |
| 3(8) |  |  | Система мира. | 1 |  |
| 3(9) **II** |  |  | Законы Кеплера движения планет. | 1 |  |
| 3(10) |  |  | Космические скорости и межпланетные перелёты. | 1 | **тест-2** |
| **Строение Солнечной системы (7 ч)** | | | | | |
| 4(11) |  |  | Современные представления о строении и составе Солнечной системы. | 1 |  |
| 4(12) |  |  | Планета Земля. | 1 |  |
| 4(13) |  |  | Луна и её влияние на Землю. | 1 |  |
| 4(14) |  |  | Планеты земной группы. | 1 |  |
| 4(15) |  |  | Планеты-гиганты. Планеты-карлики. | 1 |  |
| 4(16) |  |  | Малые тела. Солнечной системы. | 1 |  |
| 4(17)**III** |  |  | Современные представления о происхождении Солнечной системы. | 1 | **тест-3** |
| **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)** | | | | | |
| 5(18) |  |  | Методы астрофизических исследований. | 1 |  |
| 5(19) |  |  | Солнце. | 1 |  |
| 5(20) |  |  | Внутреннее строение и источник энергии Солнца. | 1 |  |
| 5(21) |  |  | Основныехарактеристики звёзд | 1 |  |
| 5(22) |  |  | Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. | 1 |  |
| 5(23) |  |  | Новые и сверхновыезвёзды. | 1 |  |
| 5(24) |  |  | Эволюция звёзд. Газ и пыль в Галактике. | 1 | **тест-4** |
| **Млечный путь (2 ч)** | | | | | |
| 6(25) |  |  | Рассеянные и шаровые звёздные скопления. | 1 |  |
| 6(26) |  |  | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути. | 1 | **тест-5** |
| **Галактики (3 ч)** | | | | | |
| 7(27) |  |  | Классификация галактик. | 1 |  |
| **IV** 7(28) |  |  | Активные галактики и квазары. | 1 |  |
| 7(29) |  |  | Скопления галактик. | 1 | **тест-6** |
| **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)** | | | | | |
| 8(30) |  |  | Конечность и бесконечность Вселенной | 1 |  |
| 8(31) |  |  | Модель «горячей Вселенной» | 1 | **тест-7** |
| **Современные проблемы астрономии (3 ч)** | | | | | |
| 9(32) |  |  | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. | 1 |  |
| 9(33) |  |  | Обнаружение планет возле других звёзд. | 1 |  |
| 9(34) |  |  | Поиск жизни и разума во Вселенной. | 1 |  |
|  |  |  | **ИТОГО:** | **34ч** |  |