

**Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным компонентом государственного образовательного стандарта, Примерной программой основного общего образования по Информатике и ИКТ, на основе авторской программы под редакцией В.М. Чаругина.

**Цели и задачи программы:**

.

● осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;

● приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

● овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;

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

● использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;

● формирование научного мировоззрения;

● формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

## Общая характеристика учебного предмета

Астрономия занимает особое место в системе естественно-научных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. На протяжении тысячелетий астрономия шагала в ногу с философией и религией, информацией, почерпнутой из наблюдений звёздного неба, питала внутренний мир человека, его религиозные представления об окружающем мире. Во всех древних философских школах астрономия занимала ведущее место. Так как астрономия не

затрагивала непосредственно условия жизни и деятельности человека, то потребность в ней возникала на более высоком уровне умственного и духовного развития человека, и поэтому, она была доступна пониманию узкого круга образованных людей.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Достаточно вспомнить механику, математический анализ, развитые Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории:

общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом зиждутся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология.

**Место предмета в базисном учебном плане:** Распределение учебного времени в рабочей (учебной) программе соответствует авторской.

**Общая характеристика организации учебного процесса: технологий, методов, форм, средств обучения:**

Основной **формой организации** образовательного процесса является классно-урочная форма. При преподавании предмета акцент делается на формирование навыков использования естественно-научных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Для достижения образовательных результатов по астрономии при проведении занятий планируется использовать следующие формы, методы и педагогические технологии:

**Формы организации учебной деятельности обучающихся**

**-**индивидуальная

-групповая

- фронтальная

- коллективная

**Методы организации учебной деятельности**

- методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности;

-методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности;

-методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности.

**Педагогические технологии:**

- ИКТ-технология;

- технология сотрудничества

-технология развития критичкского мышления;

- технология УД.

**Информация о количестве часов, на которое рассчитана рабочая программа:**

### 11 класс

| № п/п | Разделы, темы | Количество часов | |
| --- | --- | --- | --- |
| Авторская программа | Рабочая программа |
|  | Введение в астрономию | 1 | 1 |
|  | Астрометрия | 5 | 5 |
|  | Небесная механика | 3 | 3 |
|  | Строение Солнечной системы | 7 | 7 |
|  | Астрофизика и звёздная астрономия | 7 | 7 |
|  | Млечный путь | 3 | 3 |
|  | Галактики | 3 | 3 |
|  | Строение и эволюция Вселенной | 3 | 3 |
|  | Современные проблемы астрономии | 1 | 1 |
| Итого: | | 34 | 34 |

**Требования к уровню подготовки обучающихся:**

**Знать/понимать:**

* смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, БольшойВзрыв, черная дыра;
* смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
* смысл физического закона Хаббла;
* основные этапы освоения космического пространства;
* гипотезы происхождения Солнечной системы;
* основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;  
  размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

**уметь**:

* приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
* описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
* характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
* находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
* использоватькомпьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

* понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
* оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.".

**Содержание учебного предмета, курса:**

Введение в астрономию (1 ч)

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 ч)

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 ч)

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 ч)

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 ч)

Методы астрофизических исследований. Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце. Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и хими­ческого состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влия­ние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. 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 (3 ч)

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 ч)

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 (2 ч)

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотомет­рический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Все­ленной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрических свойств пространства Вселен­ной с распределением и движением материи в ней. Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель "горячей Вселенной" и реликтовое 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. Почему необходимо привлечение общей теории отно­сительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии – 3 ч

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия 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.

Тематическое планирование по курсу «Астрономия»

11 класс

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | | Наименование раздела, темы | Часы учебного времени | Из них | | Дата | Факт. |
| Изучение нового и закрепление | Практические занятия |
| Глава 1. Введение в астрономию (1ч) | | | | | | | |
| 1 | | Введение в астрономию | 1 | 1 |  |  |  |
| Глава 2. Астрометрия (5ч) | | | | | | | |
| 2 | | Звёздное небо | 1 | 1 |  |  |  |
| 3 | | Небесные координаты | 1 | 1 |  |  |  |
| 4 | | Видимое движение  планет и Солнца | 1 | 1 |  |  |  |
| 5 | | Движение Луны и затмения | 1 | 1 |  |  |  |
| 6 | | Время и календарь | 1 | 1 |  |  |  |
| Глава 3. Небесная механика (3ч) | | | | | | | |
| 7 | | Система мира. | 1 | 1 |  |  |  |
| 8 | | Законы движения планет. | 1 | 1 |  |  |  |
| 9 | | Космические скорости. Межпланетные перелеты. | 1 | 1 |  |  |  |
| Глава 4. Строение солнечной системы (7 ч) | | | | | | | |
| 10 | | Современные представления Солнечной системе. | 1 | 1 |  |  |  |
| 11 | | Планета Земля | 1 | 1 |  |  |  |
| 12 | | Луна и ее влияние на Землю. | 1 | 1 |  |  |  |
| 13 | | Планеты земной группы. | 1 | 1 |  |  |  |
| 14 | | Планеты-гиганты. Планеты-карлики. | 1 | 1 |  |  |  |
| 15 | | Малые тела  Солнечной системы | 1 | 1 |  |  |  |
| 16 | | Современные  представления о  происхождении Солнечной  системы | 1 | 1 |  |  |  |
| Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч) | | | | | | | |
| 17 | | Методы астрофизических исследований | 1 | 1 |  |  |  |
| 18 | | Солнце | 1 | 1 |  |  |  |
| 19 | | Внутреннее строение и  источник энергии Солнца | 1 | 1 |  |  |  |
| 20 | | Основные  характеристики звёзд | 1 | 1 |  |  |  |
| 21 | | Белые карлики,  нейтронные звёзды, чёрные  дыры. Двойные, кратные и  переменные звёзды | 1 | 1 |  |  |  |
| 22 | Новые и сверхновые  звёзды | | 1 | 1 |  |  |  |
| 23 | | Эволюция звёзд | 1 | 1 |  |  |  |
| Млечный путь (3 ч) | | | | | | | |
| 24 | | Газ и пыль в  Галактике | 1 | 1 |  |  |  |
| 25 | | Рассеянные и  шаровые звёздные скопления | 1 | 1 |  |  |  |
| 26 | | Сверхмассивная  чёрная дыра в центре  Млечного Пути | 1 | 1 |  |  |  |
| Галактики (3 ч) | | | | | | | |
| 27 | | Классификация  галактик | 1 | 1 |  |  |  |
| 28 | | Активные галактики  и квазары | 1 |  | 1 |  |  |
| 29 | | Скопления галактик | 1 | 1 |  |  |  |
| Строение и эволюция Вселенной (2 ч) | | | | | | | |
| 30 | | Конечность и  бесконечность Вселенной | 1 | 1 |  |  |  |
| 31 | | Модель «горячей  Вселенной» | 1 | 1 |  |  |  |
| Современные проблемы астрономии (3 ч) | | | | | | | |
| 32 | Ускоренное  расширение Вселенной и  тёмная энергия | | 1 | 1 |  |  |  |
| 33 | | Обнаружение планет  возле других звёзд | 1 | 1 |  |  |  |
| 34 | | Поиск жизни и разума  во Вселенной | 1 | 1 |  |  |  |

**Перечень УМК:**

1. Чаругин В. М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базо­вый уровень / В. М. Чаругин.—М.: Просвещение, 2018.
2. Астрономия. Методическое пособие: 10–11классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина.—М.: Просвеще­ние, 2017.

**Оборудование и приборы:**

* классная доска;
* мультимедийный проектор;
* персональный компьютер для учителя;
* сканер;
* принтер.

# Цифровые образовательные и интернет ресурсы:

* Астронет [**http://www.astronet.ru/**](http://www.astronet.ru/)- сайт, посвященный популяризации астрономии. Это мощный портал, на котором можно найти научнопопулярные статьи по астрономии, интерактивные карты звездного неба, фотографии, сведения о ближайших астрономических событиях и многое другое.
* Сайт Н.Н. Гомулиной [**http://www.gomulina.orc.ru/**](http://www.gomulina.orc.ru/)- виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии. Ресурс содержит информационные и методические материалы: новости астрономии, материалы по методике астрономии, разработки уроков, задания для контроля результатов, а также образовательный ресурс «Открытая астрономия»
* Сайт преподавателя астрономии Н.Е. Шатовской [**http://myastronomy.ru/**](http://myastronomy.ru/)- содержит методические подборки, научнопопулярные и методические статьи, материалы для маленьких любителей астрономии, олимпиадные задачи, календарь астрономических событий и многое другое. Материалы регулярно обновляются.
* Школьная астрономия Санкт-Перербурга [**http://school.astro.spbu.ru/**](http://school.astro.spbu.ru/)- содержит олимпиадные задания, информацию о летней астрономический школе для учеников, ссылки на полезные Интернет ресурсы.
* Новости космоса, астрономии и космонавтики [**http://www.astronews.ru/**](http://www.astronews.ru/)- сайт содержит множество фото и видео космических объектов и явлений, новости и статьи по астрономии и космонавтике.

**Лист внесения изменений и дополнений в Рабочую программу 11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата внесения изменений | Характеристика изменений | Реквизиты документа, которым закреплено изменение | Причина изменений |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |