

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Школа №94 имени полного кавалера ордена Славы Щеканова Н.Ф.»  
городского округа Самара

---

РАСМОТРЕНО  
на заседании ШМО учителей  
математики, физики, информатики  
Председатель ШМО *Дюссен С.А.*

Протокол №1 от 28.08.2018

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по УВР

*Горшкова О.Б.* Горшкова О.Б.

30.08.2018

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ школы №94

*Зарецкая Т.Е.* Зарецкая Т.Е.

Приказ №205 от 31.08.2018



**Рабочая программа**  
по астрономии  
11 класс

Самара, 2018

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по астрономии составлена на основе:

- Федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования по астрономии, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089;
- Авторской программы В.М. Чаругина по астрономии, базовый уровень. - М.: Просвещение.

Для реализации программы используются следующие учебники:

1.«Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень» В.М. Чаругин. М.: Просвещение, 2018г.

По учебному плану на изучение астрономии в 11 классе на базовом уровне отводится 34 часа в год (1 час в неделю).

### **Изучение астрономии направлено на достижение следующих целей:**

- понимание сущности повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
- знакомство с научными методами и историей изучения Вселенной;

получение представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, а также о единстве мегамира и микромира;

- осознание своего места в Солнечной системе и Галактике и ощущение связи своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработка сознательного отношения к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.
- 

### **Требования к уровню подготовки:**

**В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен 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, Большой Взрыв, 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;
- использовать компьютерные 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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

### **Содержание учебного предмета «Астрономия»**

#### **Введение в астрономию**

*Введение в астрономию.* Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.

**При изучении данной темы учащиеся должны знать/понимать:** что изучает астрономия; значение астрономии, роль наблюдений в астрономии; связь астрономии с другими науками; что такое Вселенная; знать структуру и масштабы Вселенной.

#### **Астрометрия**

*Звездное небо.* Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария. *Небесные координаты.* Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные

координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. **Видимое движение планет и Солнца.** Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике. **Движение Луны и Затмения.** Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений. **Время и календарь.** Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.

**При изучении данной темы обучающиеся должны знать/понимать:** что такое созвездие; названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний; теорему о высоте полюса мира над горизонтом; основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение; сутки; отличие между новым и старым стилями; величины: угловые размеры Луны и Солнца; даты равноденствий и солнцестояний; угол наклона эклиптики к экватору; соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов; продолжительность года; число звёзд, видимых невооружённым взглядом; принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям; причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца

**При изучении данной темы обучающиеся должны уметь:**

использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач:

- а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту;
- б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;
- в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил, решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам счета времени, находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: Большую Медведицу, Малую Медведицу (с Полярной звездой), Кассиопею, Лиру (с Вегой), Орёл (с Альтаиром), Лебедь (с Денебом), Возничий (с Капеллой), Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе), Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом).

## Небесная механика

**Система мира.** Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд. **Законы Кеплера в движении планет.** Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел. **Космические скорости и межпланетные перелёты.** Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.

**При изучении данной темы учащиеся должны знать/понимать:** понятия:

гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил; первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли; способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения.

**При изучении данной темы обучающиеся должны уметь:**

применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному

параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.

## **Строение Солнечной системы**

**Современные представления о строении и составе Солнечной системы.** Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта. **Планета Земля.** Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли. **Луна и её влияние на Землю.** Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия. Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли. Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия. **Планеты земной группы.** Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами. **Планеты - гиганты и планеты-карлики.** Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики. **Малые тела Солнечной системы.** Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов. **Современные представления о происхождении Солнечной системы.**

**При изучении данной темы учащиеся должны знать/понимать:**

происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы; система Земля–Луна; основные движения Земли; форма Земли; природа Луны; общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность), спутники и кольца планет-гигантов; астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры.

**При изучении данной темы учащиеся должны уметь:** пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.

## **Астрофизика и звёздная астрономия**

**Методы астрофизических исследований.** Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры. **Солнце.** Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли. **Внутреннее строение и источник энергии Солнца.** Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино. Основные характеристики звёзд. **Основные характеристики звёзд.** Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр - светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики. **Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.** Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них. **Новые и сверхновые**

**звёзды.** Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд. **Эволюция звёзд.** Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды - компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений.

**При изучении данной темы учащиеся должны знать/понимать:** основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости. Знать, что такое пульсирующие и взрывающиеся звезды; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний: парсек, световой год; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр– светимость» и «масса– светимость»; способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина; устройство и назначение телескопа.

**При изучении данной темы учащиеся должны уметь:** применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса - светимость»; находить на небе звёзды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебедя, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого Пса, альфы Тельца.

## **Млечный Путь – наша Галактика**

**Газ и пыль в Галактике.** Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики. **Рассеянные шаровые и звёздные скопления.** Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике. **Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.** Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики. Оценка массы и размеров чёрной дыры по движению звёзд.

**При изучении данной темы учащиеся должны знать/понимать:** понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценка массы и размеров чёрной дыры.

**При изучении данной темы учащиеся должны уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд.

## **Галактики**

**Классификация галактик.** Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них. **Активные галактики и квазары.**

Природа активности галактик; природа квазаров. **Скопления галактик.** Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и их скоплений во Вселенной.

**При изучении данной темы учащиеся должны знать/понимать:** основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел.

**При изучении данной темы учащиеся должны уметь:** объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд. **Строение и эволюция Вселенной**

**Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная.** Конечность и бесконечность Вселенной. Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной. **Модель «горячей Вселенной».** Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной.

**При изучении данной темы учащиеся должны знать/понимать:** связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабная структура Вселенной; что такое метагалактика; космологические модели Вселенной.

**При изучении данной темы обучающиеся должны уметь:** использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира.

### Современные проблемы астрономии

**Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.** Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания. **Обнаружение планет возле других звёзд.** Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. **Поиск жизни и разума во Вселенной.**

Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им.

**При изучении данной темы обучающиеся должны знать/понимать:** какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка.

**При изучении данной темы обучающиеся должны уметь:** использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.

### Тематическое планирование

Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе	
		Лабораторно - практических работ	Контрольных работ
1. Введение	1		

2. Астрометрия	5	1	1
3. Небесная механика	3		1
4. Строение Солнечной системы	7	1	1
5. Астрофизика и звёздная астрономия	7	1	1
6. Млечный Путь	3		
7. Галактики	3		1
8. Современные проблемы астрономии	3		
9. Строение и эволюция Вселенной	2		
<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

**Описание материально-технического, учебно-методического, информационного обеспечения образовательного процесса:**

1. Технические электронные средства обеспечения контроля знаний обучающихся: мультимедийный проектор, ноутбук, экран.

2. Учебное оборудование: телескоп школьный, теллурий, модель небесной сферы, карта звёздного неба (демонстрационная), подвижные карты звёздного неба - 15-шт.

3. Цифровые образовательные ресурсы:

- 1) Интернет-ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school...>; <http://spacegid.com>; <http://fcior.edu.ru/>), информ. Электронные тесты для подготовки к ЕГЭ; тестирование online: <http://www.kokch,kts.ru /cdo/>);
- 2) видеоматериалы к отдельным темам уроков.