

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение  
«Большескуратовская средняя общеобразовательная школа»

Рекомендовано к реализации  
Педагогическим советом  
Протокол от 31.08.2023 №8

Утверждаю:  
Директор школы: Васильева Н.С.  
Приказ от 31.08.2023 №90-а

## **Рабочая программа**

предмета

## **АСТРОНОМИЯ**

**10– 11 классы**

Рабочую программу составила: Алдонова С. В.

## Пояснительная записка

Нормативные основания:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный общеобразовательный стандарт среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ № 413 от 17.05.2012 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями).
3. Основная образовательная программа среднего общего образования МКОУ «Большескуратовская СОШ»
4. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления молодежи»
5. Программы: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Е.К. Страут. М.: Дрофа, 2018; Рабочей программы: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие (Страут Е.К.), М.: Дрофа, 2017. В них также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего общего образования.

### Общая характеристика учебного предмета

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения.

Курс астрономии призван способствовать формированию современной научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Особую роль при изучении астрономии должно сыграть использование знаний, полученных учащимися по другим естественнонаучным предметам, в первую очередь по физике.

Материал, изучаемый в начале курса в теме «Основы практической астрономии», необходим для объяснения наблюдаемых невооруженным глазом астрономических явлений. В организации наблюдений могут помочь компьютерные приложения для отображения звездного неба. Такие приложения позволяют ориентироваться среди мириад звезд в режиме реального времени, получить информацию по наиболее значимым космическим объектам, подробные данные о планетах, звездах, кометах, созвездиях, познакомиться со снимками планет.

Астрофизическая направленность всех последующих тем курса соответствует современному положению в науке. Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений. Необходимо особо подчеркивать, что это становится возможным благодаря широкому использованию физических теорий, а также исследований излучения небесных тел, проводимых практически по всему спектру электромагнитных волн не только с поверхности Земли, но и с космических аппаратов. Вселенная предоставляет возможность изучения таких состояний вещества и полей таких

характеристик, которые пока недостижимы в земных лабораториях. В ходе изучения курса важно сформировать представление об эволюции неорганической природы как главном достижении современной астрономии.

**Целями** изучения астрономии на данном этапе обучения являются:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении 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.

#### **Место предмета в учебном плане**

Изучение курса рассчитано на 35 часов за два года обучения. При планировании 1 часа в неделю целесообразно начать изучение курса во втором полугодии в 10 классе и закончить в первом полугодии в 11 классе.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

#### **Основные типы учебных занятий:**

- урок изучения нового учебного материала;
- урок закрепления и применения знаний;
- урок практикум
- урок обобщающего повторения и систематизации знаний;
- урок контроля знаний и умений.

Основным типом урока является комбинированный.

**Формы организации учебного процесса:** индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые, фронтальные.

На уроках используются такие формы занятий как:

- практические занятия;
- тренинг;
- консультация.

#### ***Формы контроля:***

В ходе изучения данного курса астрономии проводятся тестовые и самостоятельные работы, занимающие небольшую часть урока (от 10 до 20 минут)

Текущий контроль проводится с целью проверки усвоения изучаемого и проверяемого программного материала; содержание определяются учителем с учетом степени сложности изучаемого материала, а также особенностей обучающихся класса. Итоговые контрольные работы проводятся в конце учебного года.

***Методы обучения:*** стимулирования мотивации учения, организации и осуществления учебных действий и операций, контроля и самоконтроля.

#### **Результаты освоения курса**

##### ***Личностные результаты:***

- 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 внеурочной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

##### ***Предметные результаты:***

- обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы;
- создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности (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.

##### ***Метапредметные результаты:***

- 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 логическими приемами, 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.

## Содержание курса

### ***Предмет астрономии (2 ч)***

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

### ***Основы практической астрономии (5 ч)***

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

### ***Строение Солнечной системы (2 ч)***

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

### ***Законы движения небесных тел (5 ч)***

Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

### ***Природа тел Солнечной системы (8 ч)***

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

### ***Солнце и звезды (6 ч)***

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

### ***Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)***

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

### ***Строение и эволюция Вселенной (2 ч)***

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной.

«Темная энергия» и антитяготение.

### ***Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)***

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

### **Примерный перечень наблюдений**

Наблюдения невооруженным глазом

Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.

Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп

Рельеф Луны.

Фазы Венеры.

Марс.

Юпитер и его спутники.

Сатурн, его кольца и спутники.

Солнечные пятна (на экране).

Двойные звезды.

Звездные скопления (Плеяды, Гиады).

Большая туманность Ориона.

Туманность Андромеды.

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

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.

## Тематическое планирование

Содержание (разделы)	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ
<i>10 класс</i>		
Астрономия, её значение и связь с другими науками	2	
Практические основы астрономии	5	1
Строение солнечной системы	7	1
Природа тел солнечной системы. Итоговая контрольная работа	4	1
Итого:	18	
<i>11 класс</i>		
Природа тел солнечной системы	4	
Солнце и звезды	6	1
Строение и эволюция вселенной	5	1
Жизнь и разум во вселенной. Итоговая контрольная работа.	2	1
Итого:	17	

### Перечень учебно – методического обеспечения

1. Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страут. Учебник «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» - М.: Дрофа, 2018
2. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2018.
3. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017.

4. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018.

### Использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в образовательном процессе.

1. [http://galaxy-science.ru/flash/SHkala\\_masshtabov\\_Vselennoy\\_v.2.swf](http://galaxy-science.ru/flash/SHkala_masshtabov_Vselennoy_v.2.swf)
2. <http://astronom-us.ru>
3. <http://www.astrotime.ru>
4. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377>
5. <http://www.astronet.ru/db/msg/1175352/node4.html> — Астронет (системы небесных координат).
6. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/8b74c9c3-9aad-4ae4-abf9-e8229c87b786/110377/> — Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
7. [https://www.youtube.com/watch?v=8upIbQk\\_q-0](https://www.youtube.com/watch?v=8upIbQk_q-0) — Вращение небесной сферы.
8. [http://www.nebulacast.com/2012/04/blog-post\\_05.html](http://www.nebulacast.com/2012/04/blog-post_05.html) — Живая Вселенная. Что такое эклиптика?
9. <http://universetoday-rus.com/blog/2013-11-01-1538> Гелиоцентрическая система мира
10. <http://nasha-vseennaia.ru/?p=1823>
11. <http://in-space.info/dictionary/konfiguratsiyaplanet> — Космос и жизнь. Конфигурация планет.
12. <http://shkolo.ru/vidimyye-dvizheniya-planet-ikonfiguratsii-planet/> — Справочник по астрономии. Видимые движения и конфигурации планет.
13. [http://www.astronet.ru/db/msg/1191510/chapter3\\_8.html](http://www.astronet.ru/db/msg/1191510/chapter3_8.html) — Астронет. Видимое движение и конфигурации планет.
14. <http://www.afportal.ru/astro/model> — Астрофизический портал. Интерактивный план Солнечной системы.
15. [http://elementy.ru/trefil/23/Zakon\\_vsemirnogo\\_tyagoteniya\\_Nyutona](http://elementy.ru/trefil/23/Zakon_vsemirnogo_tyagoteniya_Nyutona) — Элементы большой науки.
16. <https://www.youtube.com/watch?v=q95B1NdPbR4> — Вечное противодействие. Приливы и отливы.
17. <http://www.youtube.com/watch?v=azYacU6u3Io> — Приливы и отливы.
18. <http://ria.ru/science/20090720/177936175.html> — РИА-Новости. История исследований Луны.
19. <http://ria.ru/spravka/20140104/986305409.html> — РИА-Новости. История исследования Марса.
20. [http://volamar.ru/subject/04sirius/view\\_post.php?cat=1&id=18&page=1](http://volamar.ru/subject/04sirius/view_post.php?cat=1&id=18&page=1) — Каталог статей. Космический аппарат «Хаббл».
21. <http://ukhtoma.ru/universe8.htm> — Строение и жизнь во Вселенной. Происхождение Солнечной системы. 91
22. [http://www.youtube.com/watch?v=eS\\_MXWj\\_rbs](http://www.youtube.com/watch?v=eS_MXWj_rbs) — Образование Солнечной системы.
23. <http://mks-onlain.ru/model-solnechnoj-sistemy/> — Строение Солнечной системы
24. <https://www.youtube.com/watch?v=ZPNnA7XeG2Y> — Природа Северного края — движение Луны в облаках
25. [http://www.sai.msu.su/ng/solar/solar\\_sostav.html](http://www.sai.msu.su/ng/solar/solar_sostav.html) — Планеты Солнечной системы.
26. **дополнительные материалы к учебнику <https://drofa-ventana.ru/material/dopolnitelnye-materialy-k-uchebniku-b-a-vorontsova-velyaminova-e-k-str/>**

№	Наименование	Количество
1	Учительский стол	1
2	Демонстрационный стол	1
3	Шкаф	5
4	Учительский стул	1
5	Парты двухместные	6
6	Стулья ученические	12
7	Доска	1
8	Доска Smart и оборудование к ней	1 комплект
9	Ноутбук	1

**Используемые технологии:**

- развивающее обучение;
- проблемное обучение;
- личносно – ориентированные технологии
- разноуровневое обучение;
- коллективную систему обучения;
- технологию изучения изобретательских задач (ТРИЗ);
- исследовательские методы в обучении;
- проектные методы обучения;
- технологию использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых и других видов обучающих игр;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии.

**Поурочно-тематическое планирование 10 класс**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Содержание по темам</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>	<b>Домашнее задание</b>
<b>Астрономия, её значение и связь с другими науками (2 ч)</b>				
1	Предмет астрономии.	Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика — их развитие в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной. Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса	§ 1
2	Наблюдения – основа астрономии.			§ 2
<b>Практические основы астрономии (5 ч)</b>				
3	Звёзды и созвездия. Небесные координаты и звёздные карты.	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени. Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации. Эклиптика и зодиакальные обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и	Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений. Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. Изучение основных фаз Луны. Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной, необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц. Подготовка и	§ 3,4
4	Видимое движение звёзд на различных географических широтах.			§ 5
5	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Движение и фазы Луны.			§ 6,7

6	Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.	частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений. Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль. Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии». Тема проекта или исследования: «Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера». Наблюдения (невооруженным глазом): созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах. Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный естественный спутник. Период «Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени», «Движение Луны и смена ее фаз»	выступление с презентациями и сообщениями	§ 8,9
7	Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии».			
Строение солнечной системы (7 ч)				
8	Развитие представлений о строении мира	Геоцентрическая система мира Аристотеля — Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира. Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет. Три закона Кеплера.	Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов. Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.	§ 10
9	Конфигурация планет. Синодический период.			§ 11
10	Законы движения планет Солнечной системы.			§ 12
11	Определение расстояний и размеров тел.			§ 13
12	Движение небесных тел под действием сил тяготения.			§ 14
13	Практическая работа с			Задание в

	планом Солнечной системы.	Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим ор-битам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца. Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы. Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы. Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее. Практическая работа с планом Солнечной системы. Контрольная работа № 2 по теме «Строение Солнечной системы». Тема проекта или исследования: «Конструирование и установка глобуса Набокова». Наблюдения (в телескоп): «Рельеф Луны», «Фазы Венеры», «Марс», «Юпитер и его спутники», «Сатурн, его кольца и спутники»	Решение задач	тетради
14	Контрольная работа № 2 по теме «Строение Солнечной системы».			
Природа тел солнечной системы. (4 ч)				
15	Общие характеристики планет.	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы. Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материки. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов, определения понятия «планета». Сравнение природы Земли с природой Луны на основе знаний из курса географии. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы, причин	§ 15
16	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение			§ 16
17	Система Земля-Луна			§ 17
18	Итоговая контрольная работа			

		аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны. Итоговая контрольная работа.	существующих различий, процессов, происходящих в комете при изменении ее расстояния от Солнца. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения, внешнего вида астероидов и комет.	
--	--	--	--	--

**Поурочно-тематическое планирование 11 класс**

№ урока	Тема урока	Содержание по темам	Основные виды деятельности учащихся	Домашнее задание
Природа тел солнечной системы. (4 ч)				
1	Планеты земной группы.	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия. Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе. Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец. Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. Кометное облако	На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет, описание природы планет-гигантов, описание и объяснение явлений метеора и болида. Описание и сравнение природы планет земной группы. Участие в дискуссии. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними	§ 18
2	Далёкие планеты.			§ 19
3	Малые тела Солнечной системы.			§ 20
4	Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы».			Задание в тетради

		<p>Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения. Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные. Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы». Тема проекта или исследования: «Определение высоты гор на Луне по способу Галилея»</p>		
Солнце и звезды ( 6 ч)				
5	Солнце – ближайшая звезда.	<p>Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики. Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной активности. Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст. Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки новых — явление в тесных системах</p>	<p>На основе знаний законов физики описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание: процессов, происходящих при термоядерных реакциях; образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности на основе знаний о плазме, полученных в курсе физики. Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю. Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы «спектр — светимость». На основе знаний по физике: описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса; оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; описание природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.</p>	§ 21
6	Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звёзд.			§ 22
7	Массы и размеры звёзд.			§ 23
8	Переменные и нестационарные звёзды.			§ 24
9	Решение задач			Задание в тетради
10	Контрольная работа № 1 по теме «Солнце и звезды».			

		<p>двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд.</p> <p>Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры.</p> <p>Контрольная работа № 1 по теме «Солнце и звезды».</p> <p>Темы проектов или исследований:</p> <p>«Определение условий видимости планет в текущем учебном году», «Наблюдение солнечных пятен с помощью камеры-обскуры», «Изучение солнечной активности по наблюдению солнечных пятен», «Определение температуры Солнца на основе измерения солнечной постоянной», «Наблюдение метеорного потока», «Определение расстояния до удаленных объектов на основе измерения параллакса», «Изучение переменных звезд различного типа».</p> <p>Наблюдения (в телескоп): «Солнечные пятна» (на экране), «Двойные звезды»</p>	<p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.</p> <p>Решение задач</p>	
Строение и эволюция Вселенной (5 ч)				
11	Наша Галактика.	<p>Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой» массы. Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек сверхновых звезд. Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд.</p>	<p>Описание строения и структуры Галактики, процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков. Изучение объектов плоской и сферической подсистем. Объяснение на основе знаний по физике различных механизмов радиоизлучения. Определение типов галактик. Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя,</p>	§ 25 п.1,2
12	Наша Галактика.			§ 25 п.3,4
13	Другие звездные системы – галактики.			§ 26
14	Основы современной космологии.			§ 27
15	Контрольная работа № 2 по теме «Строение и эволюция Вселенной».			

		<p>Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик. Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно. Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение. Контрольная работа № 2 по теме «Строение и эволюция Вселенной».</p> <p>Тема проекта или исследования: «Исследование ячеек Бенара».</p> <p>Наблюдения (в телескоп): «Звездные скопления (Плеяды, Гиады)», «Большая туманность Ориона», «Туманность Андромеды»</p>	<p>расположенного в любой галактике. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними</p>	
Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)				
16	Жизнь и разум во Вселенной	<p>Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.</p> <p>Тема проекта или исследования: «Конструирование школьного планетария»</p>	<p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Участие в дискуссии</p>	§ 28
17	Итоговая контрольная работа			

