

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Самарской области

Муниципальное образование - городской округ Тольятти в лице администрации городского округа
Тольятти

МБУ «Школа № 44»

РАССМОТРЕНО
методическим объединением
Учителей гуманитарного цикла
Руководитель МО
Смирнова О.Э. _____
Протокол № 1
от « 26 » __08__2022__г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
Кондукторова Л.В. _____
Протокол № 1
от « 29 » __08__2022__г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
Марчук М.А. _____
Приказ № 1
от « 29 » __08__2022__г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Астрономия»

для 11 классов среднего общего
образования на 2022-2023 учебный
год

Составитель: Куманяев Дмитрий Федорович
учитель истории и обществознания

Пояснительная записка.

Статус документа.

Рабочая программа составлена на основе учебной программы по астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс» (Е.К.Страут,2010г.)и ООПСООМБОУ«Славская СОШ».

В соответствии с учебным планом МБОУ«СлавскаяСОШ»рабочаяпрограмма рассчитана на 34 часа (34 недели по 1 учебному часу в неделю) в 11классе.

Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебнике «Астрономия. 11 класс», Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут, 2013г.

Учебник «Астрономия. 11 класс» (авторы Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут) для общеобразовательных учреждений, входящий в состав УМК по астрономии для 11 класса, рекомендован Министерством образования Российской Федерации (Приказ Минобрнауки России 19 декабря 2012г. №1067 «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе образовательных учреждений, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию).

Структура документа.

Программа включает разделов:

1. пояснительная записка;
2. содержание учебного предмета;
3. планируемые результаты освоения предмета;
4. тематическое планирование;
5. календарно-тематическое планирование;
6. методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы.

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. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Цели задачи изучения астрономии.

При изучении основ современной астрономической науки перед учащимися ставятся следующие цели:

- понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;

- познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве макромира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

Главная задача курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

Место учебного предмета в учебном плане.

Изучение курса рассчитано на 34 часа. При планировании 2 часов в неделю курса может быть пройдено в течение первого полугодия 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.

2. Планируемые результаты изучения учебного предмета.

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 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.

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 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 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, но и 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 и сознательными, референтными группами одноклассников, учителей и др. Строя различные 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.

Требования к уровню подготовки выпускников Должны знать:

смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнечное стояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость,

световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Лавуазье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.

Должны уметь:

- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации
- естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
- владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

Технология обучения.

В курсе астрономии 11 класса входят следующие разделы:

1. Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии.
2. Практические основы астрономии.
3. Строение Солнечной системы.
4. Природател Солнечной системы.
5. Солнце и звезды.
6. Строение и эволюция Вселенной.
7. Жизнь разум во Вселенной.

В каждый раздел курса включен основной материал, глубокого и прочного усвоения которого следует добиваться, не загружая память учащихся множеством частных фактов. Некоторые вопросы разделов учащиеся должны рассматривать самостоятельно. Некоторые материалы даются в виде лекций.

На повышение эффективности усвоения курса астрономии направлено использование принципа генерализации учебного материала — такого его отбора и такой методики преподавания, при которых главное внимание уделено изучению основных фактов, понятий, законов, теорий.

Формы организации учебной деятельности.

- классно-урочная (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки — защиты творческих заданий);
- индивидуальная и индивидуализированная. Позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника сообразно его способностям;
- групповая работа. Возможна работа групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы, либо при наличии компьютерного класса, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;
 - внеклассная работа, исследовательская работа;
 - самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний, выполнении индивидуальных заданий творческого характера.

Примерный перечень наблюдений

Наблюдения невооруженным глазом.

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

2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп.

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Юпитер и его спутники.
5. Сатурн, его кольца и спутники.
6. Солнечные пятна (на экваторе).
7. Двойные звезды.
8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

Формы аттестации школьников.

Аттестация школьников, проводимая в системе, позволяет, наряду с формирующим контролем предметных знаний, проводить мониторинг универсальных и предметных учебных действий.

Рабочая программа предусматривает следующие формы аттестации школьников.

Входной контроль:

- контрольная работа (до 45 минут). Текущая (формирующая) аттестация:

- самостоятельные работы (до 10 минут);
- лабораторно-практические работы (от 20 до 45 минут);
- фронтальные опыты (до 10 минут);
- диагностическое тестирование (остаточные знания по теме, усвоение текущего учебного материала, сопутствующее повторение) – 5 — 15 минут.

• контрольные работы (45 минут); Промежуточная (констатирующая) аттестация:

- итоговая контрольная работа (45 минут).

Способы проверки достижения результатов обучения.

При изучении курса осуществляется комплексный контроль знаний и умений учащихся, включающий текущий контроль в процессе изучения материала, рубежный контроль в конце изучения круга вопросов и итоговый контроль в конце изучения курса. Предполагается сочетание различных форм проверки знаний и умений: устная проверка, тестирование, письменная проверка. Кроме того, учитывается участие учащихся в дискуссиях при обсуждении выполненных заданий, оцениваются рефераты учащихся и результаты проектной деятельности.

Достижение **предметных результатов** обучения контролируется в основном в процессе устной проверки знаний, при выполнении письменных проверочных контрольных работ, тестов, при проведении наблюдений. Итоговая проверка достижения предметных результатов может быть организована в виде комплексной контрольной работы или зачета. На этом этапе проверки учащиеся защищают рефераты по изученной теме.

Достижение **метапредметных результатов** контролируется в процессе выполнения учащимися наблюдений. При этом отслеживается: умение учащихся поставить цель наблюдения, подобрать приборы, составить план выполнения наблюдения, представить результаты работы, сделать выводы, умение пользоваться измерительными приборами, оценивать погрешность измерения, записывать результаты измерения с учетом погрешности, видеть возможности уменьшения погрешностей измерения. Кроме того, метапредметные результаты контролируются при подготовке учащимися сообщений, рефератов, проектов и их презентации. Оценивается умение работать с информацией, представленной в разной форме, умение в области ИКТ, умение установить межпредметные связи астрономии с другими предметами (физика, биология, химия, история и др.).

Личностные результаты обучения учащихся не подлежат количественной оценке, однако дается качественная оценка деятельности и поведения учащихся, которая может быть зафиксирована в портфолио учащегося.

3. Содержание курса астрономии 11 класса (34 ч, 1 ч в неделю). Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

Демонстрации.

1. портреты выдающихся астрономов;
2. изображения объектов исследования в астрономии.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

Практические основы астрономии(5ч)

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время календарь.

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

Демонстрации.

1. географический глобус Земли;
2. глобус звездного неба;
3. звездные карты;
4. звездные каталоги и карты;
5. карта часовых поясов;
6. модель небесной сферы;
7. разные виды часов (их изображения);
8. теллурий.

Строение Солнечной системы (7ч)

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

Предметные результаты освоения данной темы позволяют:

- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Демонстрации.

1. динамическая модель Солнечной системы;
2. изображения видимого движения планет, планетных конфигураций;
3. портреты Птолемея, Коперника, Кеплера, Ньютона;
4. схема Солнечной системы;
5. фотоизображения Солнца и Луны в время затмений.

Природа тел Солнечной системы (8ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. 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.

Предметные результаты изучения темы позволяют:

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

Демонстрации.

1. глобус Луны;

2. динамическая модель Солнечной системы;
3. изображения межпланетных космических аппаратов;
4. изображения объектов Солнечной системы;
5. космические снимки малых тел Солнечной системы;
6. космические снимки планет Солнечной системы;
7. таблицы физических и орбитальных характеристик планет Солнечной системы;
8. фотография поверхности Луны.

Солнце и звезды (6ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год); характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезды и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;

- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд, черных дыр.

Демонстрации.

1. диаграмма Герцшпрунга–Рассела;
2. схема внутреннего строения звезд;
3. схема внутреннего строения Солнца;
4. схема эволюционных стадий развития звезд на диаграмме Герцшпрунга–Рассела;
5. фотографии активных образований на Солнце, атмосферы и короны Солнца;
6. фотоизображения взрывов новых и сверхновых звезд;
7. фотоизображения Солнца и известных звезд.

Строение и эволюция Вселенной (5ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А.А.Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антигравитация.

Предметные результаты изучения темы позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период—светимость»;

- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; светимости Сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Демонстрации.

1. изображения радиотелескопов и космических аппаратов, использованных для поиска жизни во Вселенной;
2. схема строения Галактики;
3. схемы моделей Вселенной;
4. таблица-схема основных этапов развития Вселенной;
5. фотографии звездных скоплений и туманностей;
6. фотографии Млечного Пути;
7. фотографии разных типов галактик.

Жизнь и разум во Вселенной (2ч)

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

Предметные результаты позволяют:

- систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

4. Тематическое планирование.

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Количество часов теории	Практические работы	Контрольные работы	Основные виды учебной деятельности учащегося
1	Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии.	2	2	—	—	<ul style="list-style-type: none"> • Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. • Применяет знания, полученные в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеризует преимущества наблюдений, проводимых из космоса.
2	Практические основы астрономии.	5	3	2	—	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка презентации об истории названий созвездий звезд. • Применяет знания, полученные в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. • Работает с звездной картой при организации и проведении наблюдений • Характеризует отличительные особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. • Характеризует особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли • Изучает основные фазы Луны. Описывает порядок их смены. Анализирует причины, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. • Описывает взаимное расположение Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. • Объясняет причины, по которым затмения Солнца и Луны происходят каждый месяц

						<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. • Анализирует необходимость введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.
3	Строение Солнечной системы.	7	5	2	—	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира. Объясняет петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов. • Описывает условия видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. • Решает задачи на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет. • Анализирует законы Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. • Решает задачи на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера. • Решает задачи на вычисление расстояний и размеров объектов. • Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную дату. • Решает задачи на вычисление массы планет. • Объясняет механизм возникновения возмущений и приливов. • Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы.
4	Природа тел Солнечной системы.	8	5	1	2	<ul style="list-style-type: none"> • На основе знаний физических законов объясняет явления и процессы, происходящие в атмосферах планет. Описывает и сравнивает природу планет

						<p>земной группы. Объяснение причин существующих различий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы. • Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии. • На основе знаний законов физики и описания природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников и колец. • Анализирует определение понятия «планета». • Описывает внешний вид астероидов и комет. • Объясняет процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. • Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей. • На основе знания законов физики описывает и объясняет явления метеоритного дождя. • Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов.
--	--	--	--	--	--	--

5	Солнце и звезды.	6	4	1	1	<ul style="list-style-type: none"> • На основе знаний физических законов описывает и объясняет явления и процессы, наблюдаемые на Солнце. • Описывает процессы, происходящие при термоядерных реакциях протон-протонного цикла. • На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описывает образование пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. • Характеризует процессы солнечной активности и их влияние на Землю. • Определяет понятие «звезда». Указывает положение звезд на диаграмме «спектр—светимость» согласно их характеристикам. • Анализирует основные группы диаграммы. • На основе знаний по физике описывает пульсацию цефеид как автоколебательного процесса. • Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах. • На основе знаний по физике оценивает время свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.
6	Строение и эволюция Вселенной.	5	5	—	—	<ul style="list-style-type: none"> • Описывает строение и структуру Галактики. • Изучает объекты плоской и сферической подсистем. • Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики. • На основе знаний по физике объясняет различные механизмы радиоизлучения. • Описывает процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков. • Определяет типы галактик.

						<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка сообщения на наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов. • Применяет принцип Доплера для объяснения «красного смещения». • Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказывает справедливость закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике. • Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамов и лауреатов Нобелевской премии по физике за работу по космологии.
7	Жизнь и разум во Вселенной.	2	1	—	1	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. • Участвует в дискуссии по этой проблеме.
Всего		34	24	6	4	

**5. Календарно-тематическое
планирование 11 класс (1 час в неделю, всего
— 34 часа).**

№ и темауро ка	Содержание урока	Формы иметоды контроля	Домашнее задание	Планируемая дата урока(неделя / месяц)
АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ (2ч)				
1. Что изучает астрономия.	Астрономия, со связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия. математика и физика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной.	Беседа. Работа с текстом учебника и иллюстрациями.	§ 1	1/09
2 Наблюдения — основа астрономии.	Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	Устный опрос. Беседа.	§ 2	2/09
ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5ч)				
3. Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. Практическая работа №1 «Определение горизонтальных небесных координат».	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.	Фронтальный опрос. Беседа. Практическая работа.	§ 3, 4	3/09

<p>4. Видимое движение звезд на различных географических широтах.</p>	<p>Высота полюса мира над горизонтом и ее независимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в моменты кульминации.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа. Работа с текстом учебника.</p>	<p>§ 5</p>	<p>4/09</p>
<p>5. Годичное движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа № 2 «Определение экваториальных небесных координат».</p>	<p>Эклиптика и зодиакальные 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.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа. Практическая работа.</p>	<p>§ 6</p>	<p>5/10</p>
<p>6. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.</p>	<p>Луна — ближайшая к Земле небесная тело, ее единственный естественный спутник. Период 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 частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа.</p>	<p>§ 7, 8</p>	<p>6/10</p>
<p>7. Время и календарь.</p>	<p>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.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§ 9</p>	<p>7/10</p>
<p>СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7ч)</p>				

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.	Индивидуальный прос. Беседа.	§ 10	8/10
9. Конфигурации планет. Синодический период.	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.	Тестирование. Беседа.	§ 11	9/10
10. Законы движения планет Солнечной системы. Практическая работа № 3 «Решение задач по теме «Конфигурация планет».	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца.	Фронтальный опрос. Практическая работа.	§ 12	10/11
11. Определение расстояний и размеров тел Солнечной системы.	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы.	Индивидуальный прос. Беседа.	§ 13	11/11
12. Практическая работа № 4 спланом Солнечной системы.	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на текущий учебный год.	Практическая работа.	—	12/11
13. Открытие и применение закона всемирного тяготения.	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	Фронтальный опрос. Беседа.	§ 14(1-5)	13/12

<p>14. Движение искусственных спутников, космических аппаратов (КА) в Солнечной системе.</p>	<p>Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выход на орбиту вокруг нее.</p>	<p>Индивидуальный прос. Беседа.</p>	<p>§ 14 (6)</p>	<p>14/12</p>
<p>ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8ч)</p>				
<p>15. Контрольная работа № 1. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.</p>	<p>Контрольная работа по итогам 1 полугодия (15 мин.). Гипотеза формирования всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы.</p>	<p>Контрольная работа. Беседа.</p>	<p>§ 15, 16</p>	<p>15/12</p>
<p>16. Анализ выполнения контрольной работы № 1. Земля и Луна — двойная планета.</p>	<p>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 аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны.</p>	<p>Фронтальный прос. Беседа.</p>	<p>§ 17</p>	<p>16/12</p>

<p>17. Природа планет земной группы. Практическая работа №5 «Составление сравнительных характеристик планет земной группы».</p>	<p>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 атмосферы и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе.</p>	<p>Беседа. Практическая работа.</p>	<p>§ 18</p>	<p>17/01</p>
<p>18. Урок-дискуссия «Парниковый эффект — польза или вред?».</p>	<p>Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа.</p>	<p>—</p>	<p>18/01</p>
<p>19. Планеты-гиганты, их спутники и кольца.</p>	<p>Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии и недра планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников планет земной группы с Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа.</p>	<p>§ 19</p>	<p>19/01</p>
<p>20. Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).</p>	<p>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 Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы предотвращения.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§20(1-3)</p>	<p>20/02</p>

<p>21. Метеоры, болиды, метеориты. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы».</p>	<p>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, железокремневые. Контрольная работа №2 по теме «Природа тел Солнечной системы» (20 мин.).</p>	<p>Беседа. Контрольная работа.</p>	<p>§20 (4)</p>	<p>21/02</p>
<p>СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (6ч)</p>				
<p>22. Анализ выполнения контрольной работы №2. Солнце, состав и внутреннее строение.</p>	<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.</p>	<p>Беседа</p>	<p>§21(1-3)</p>	<p>22/02</p>
<p>23. Солнечная активность и ее влияние на Землю.</p>	<p>Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Поток 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.</p>	<p>Фронтальный опрос. Беседа</p>	<p>§21 (4)</p>	<p>23/02</p>
<p>24. Физическая природа звезд.</p>	<p>Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезд. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость».</p>	<p>Тестирование. Беседа</p>	<p>§ 22</p>	<p>24/03</p>
<p>25. Массы и размеры звезд.</p>	<p>Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их масса, плотность, состав и возраст. Модели звезд.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Беседа.</p>	<p>§ 23</p>	<p>25/03</p>

<p>26. Переменные и нестационарные звезды. Контрольная работа №3 по теме «Солнце и звезды».</p>	<p>Цефеиды— природные автоколебательные системы. Зависимость «период—светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых— явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет»— планет планетных систем вокруг других звезд. Контрольная работа №3 по теме «Солнце и звезды» (15 мин.).</p>	<p>Беседа. Контрольная работа.</p>	<p>§ 24</p>	<p>26/03</p>
<p>27. Анализ выполнения контрольной работы №3. Эволюция звезд. Практическая работа №6 «Решение задач по теме «Характеристики 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>Беседа. Практическая работа.</p>	<p>—</p>	<p>27/04</p>
<p>28. Проверочная работа.</p>	<p>Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природател Солнечной системы», «Солнце и звезды».</p>	<p>Проверочная работа.</p>	<p>—</p>	<p>28/04</p>
<p>СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5ч)</p>				
<p>29. Наша Галактика.</p>	<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».</p>	<p>Беседа.</p>	<p>§25 (1, 2)</p>	<p>29/04</p>
<p>30. Наша Галактика.</p>	<p>Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд межзвездной среды. Планетарный туманности—остатки вспышек Сверхновых звезд.</p>	<p>Тестирование. Беседа.</p>	<p>§25 (3, 4)</p>	<p>30/04</p>

<p>31. Другие звездные системы — галактики.</p>	<p>Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квезары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик.</p>		<p>§ 26</p>	<p>31/05</p>
<p>32. Космология начала XX в. Основы современной космологии.</p>	<p>Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод Л. Л. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик 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.</p>	<p>Беседа.</p>	<p>§ 27</p>	<p>32/05</p>
<p>ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (2 ч).</p>				
<p>33. Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»</p>	<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>Конференция.</p>	<p>§ 28</p>	<p>33/05</p>

34. Промежуточная аттестация.	Контрольная работа №4 по итогом года (1 час).	Контрольная работа.	—	34/05
-------------------------------	---	---------------------	---	-------

6. Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы.

Методическое обеспечение учебного процесса.

1. Воронцов-Вельяминов, Б. А., Страут, Е.К. Астрономия. 11 класс. Учебник. М.: Дрофа, 2013.
2. Страут, Е. К. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута. М.: Дрофа, 2013.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Наглядные пособия.

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Вселенная. | 6. Наша Галактика. |
| 2. Другие галактики. | 7. Планеты земной группы. |
| 3. Звезды. | 8. Планеты-гиганты. |
| 4. Луна. | 9. Солнце. |
| 5. Малые тела Солнечной системы. | 10. Строение Солнца. |

Технические средства.

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1. Глобус Луны. | 8. Модель небесной сферы. |
| 2. Звездный глобус. | 9. Мультимедийный проектор. |
| 3. Интерактивная доска. | 10. Подвижная карта звездного неба. |
| 4. Карта Венеры. | 11. Принтер. |
| 5. Карта Луны. | 12. Спектроскоп. |
| 6. Карта Марса. | 13. Телескоп. |
| 7. Компьютер. | 14. Теллурий. |

Цифровые образовательные ресурсы.

Программы-планетарии.

1. CENTAURE(www.astrosurf.com).
2. VIRTUALSKY(www.virtualskysoft.de),ALPHA.
3. Celestia(<https://celestiaproject.net>).

Интернет-ресурсы.

1. [Stellarium](#)— бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.
2. [WorldWideTelescope](#)— программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.

