

Муниципальное бюджетное

Общеобразовательное учреждение

« Ут-Салинская средняя общеобразовательная школа »

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО</p>	<p>«Согласовано» Зам.Дир.по УВР <i>Амтунанова Б.Б.</i> <i>Боев</i></p>	<p>«Утверждаю» Директор школы <i>Санджиев Ю.И.</i></p>
--	--	--



Рабочая программа

По предмету

АСТРОНОМИЯ – 10 класс

На 2022-2023 уч.год

Конеев Олег Очирович

1. Пояснительная записка

Программа разработана для учащихся 10 класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Ут-салинская СОШ»

НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ;
2. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 с изменениями от 29.12.2014 № 1644, от 31.12.2015 № 1577);
3. Примерной основной образовательной программы образовательного учреждения. Основная школа. (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15);
4. Примерных программ по учебным предметам (одобрены решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

С учетом авторской программы В.М. Чаругина «А23 Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразовательных организаций. — М.: Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы 1-11).

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.

Астрономия занимает особое место в системе естественно-научных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Современные идеи и теории:

общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом зиждутся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология. Чтобы правильно понять современное естествознание, необходимо изучать астрономию, пронизывающую его и лежащую в его основах.

Цели и задачи изучения астрономии.

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.

Задача астрономии, как и любого естественнонаучного предмета, изучаемого в основной школе или на базовом уровне в старшей школе, – формирование естественнонаучной грамотности. Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также его готовность интересоваться естественнонаучными идеями, это не синоним естественнонаучных знаний и умений, а знания и умения – в действии, и не просто в действии, а в действии применительно к реальным задачам. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение астрономии в 11 классе на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

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

– формирование научного мировоззрения;

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

Необходимость общего астрономического образования обусловлена тем, что знание основ современной астрономической науки дает возможность учащимся:

- ✓ Понимать 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 мира 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 наукам, постоянно апеллирующим к Космосу.

Специфика курса астрономии обуславливает особенности ее методики.

1. Астрономия как наука немислима в отрыве от наблюдений астрономических явлений. В связи с этим наблюдения, проводимые под руководством учителя, составляют неотъемлемую часть школьного курса астрономии, а наглядность при его изучении играет особую роль.
2. На протяжении всего курса, начиная с первого урока необходимо разъяснять учащимся различие между кажущимся (видимым) и действительным.
3. Классификация учебного материала в курсе астрономии по определенным группам объектов приводит к необходимости изучать явления и понятия, отдельные стороны которых предстоит раскрыть в последующих разделах. Поэтому следует формировать представления о природе небесных тел и особенно о многообразных связях изучаемых объектов надо постепенно, обобщая знания, получаемые обучающимися по мере изучения различных разделов курса.
4. Астрономия изучает объекты материального мира с учетом их развития, поэтому конечной целью курса являются формирование у учащихся представления о развивающейся Вселенной, которое соответствует современным астрофизическим данным.

Основной принцип отбора материала по астрономии является сообщение учащимся наиболее современных сведений о Вселенной, ее способах и методах изучения, усвоение которых будет способствовать последующему приобретению знаний в процессе самообразования, ориентируя выпускников в огромном потоке научной информации. Кроме того в основу положен принцип обеспечения комплексности и преемственности курса астрономии. Выработаны единые методологический, методический, информационный и дизайнерский подходы к отбору, структуризации и подаче учебного материала. Разработана унифицированная «навигационная» система, позволяющая осуществлять единую технологию обучения и помогающая овладеть учащимся навыками получения, анализа и синтеза информации.

Описание места учебного предмета

Предмет «Астрономия» реализуется за счет часов учебного плана, составляющих обязательную часть. Программа рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю).

Годовая промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся, в форме (контрольной работы) утвержденной учебным планом на 2022-2023 учебный год.

Сроки реализации программы 2022-2023 учебный год

Формы аттестации школьников

Система оценки достижений осуществляется по пятибалльной шкале. Удовлетворительно оценить знания учащегося по астрономии можно в том случае, если он в ответе показал понимание основной идеи изученного и сумел подкрепить ее пересказом определенного фактического материала. Чтобы получить хорошую отметку, ученик должен уметь воспроизвести выводы, рассуждения и доказательства, приведенные из учебника или из других достоверных источников. Отличной оценки заслуживает тот ученик, который настолько овладел знаниями, что может применять их в новой ситуации.

Используемые виды контроля:

- контрольная работа (до 40 минут).
- Текущая (формирующая) аттестация:
- самостоятельные работы (до 10 минут);
 - лабораторно-практические работы (от 20 до 40 минут);
 - фронтальные опыты (до 10 минут);
 - диагностическое тестирование (остаточные знания по теме, усвоение текущего учебного материала, сопутствующее повторение) – 5-15 минут.
 - контрольные работы (40 минут);

Промежуточная (констатирующая) аттестация:

- итоговая контрольная работа (40 минут).

Формы контроля:

- фронтальный опрос;
- индивидуальный опрос;
- лабораторные и практические работы;
- письменный опрос;
- зачет;
- обобщение в игровой форме;

При устном контроле необходимо отдавать предпочтение вопросам, носящим конкретный характер и требующим краткого ответа, а так же осуществлять выставление отметок за активное и успешное участие во фронтальном опросе. Непременной оценке подлежат практические работы со звездной картой, отчеты о наблюдениях, доклады, рефераты, которые в свою очередь можно готовить парами, группами. Обязательной оценке подлежат все дополнительные работы, проведенные обучающимся в добровольном порядке по поручению учителя или по собственной инициативе (изготовление приборов, монтажей, докладов). После изучения больших разделов курса возможно проведение зачетных письменных работ, занимающих весь урок или 20-30 мин.

Для организации коллективных и индивидуальных наблюдений астрономических явлений и процессов, измерения физических величин и установления законов, подтверждения теоретических выводов необходимы систематическая постановка демонстрационных опытов учителем, выполнение лабораторных работ учащимися. Рабочая программа предусматривает выполнение практической части курса: практических работ – 10, контрольных работ – 2, самостоятельных работ – 2, ИКТ уроков – 20.

2. Основное содержание рабочей программы

Рабочая программа составлена на основе авторской программы В.М. Чаругина. Изучение астрономии осуществляется на базовом уровне. Содержание курса реализуется в течение одного года в 11 классе за 34 часа из расчёта 1 ч в неделю. Преподавание предмета осуществляется по учебникам Астрономия 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень/ В. М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018г.

Для реализации практической части астрономии используется Тетрадь-практикум 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый уровень/ Е.В. Кондакова, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018г.

Формы организации учебной деятельности, технологии и методы обучения

- 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, выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

В обучении астрономии используются методы *проектной деятельности и методы исследовательской деятельности*, которые осуществляются за счет выполнения практической части, изготовления приборов. Каждая работа практикума способствует развитию умений и навыков, необходимых для выполнения проекта: получение и анализ данных, поиск дополнительной информации, вычисления, в том числе с привлечением электронных таблиц, анализ полученных результатов, формулировка выводов. Здесь подключаются ИКТ технологии к осуществлению образовательных функций.

Некоторые практические работы, направлены на отработку отдельных технологических приёмов, другие интегрированные практические работы (проекты), ориентированы на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для учащихся. При выполнении работ практикума предполагается использование актуального содержательного материала и заданий из других предметных областей. Некоторые практические работы рассчитаны на несколько учебных часов. Часть практической работы (прежде всего подготовительный этап, не требующий использования средств информационных и коммуникационных технологий) может быть включена в домашнюю работу учащихся, в проектную деятельность. Работа может быть разбита на части и осуществляться в течение нескольких уроков. Практические работы можно выполнять и после уроков в компьютерном классе или дома, в качестве домашнего задания.

Многие задания практикума имеют межпредметный характер: для их выполнения учащимся потребуются знания, полученные на уроках физики, географии, биологии, геометрии. Кроме того, большое внимание уделяется формированию и развитию

метапредметных умений: использованию различных знаковых систем для решения проблемы, преобразованию моделей из одной знаковой системы в другие, поиску информации, её интерпретации, оцениванию достоверности информации и полученных результатов, анализу результатов и формулировке выводов и т.п.

Часть работ проводится в виде коллективного исследования в группах из двух-трёх человек и более (работы 6, 7, 8—9, 10). Особое внимание уделяется обсуждению полученных результатов и их анализу. Выполнение работ практикума, с одной стороны, способствует успешному усвоению курса астрономии в соответствии с программой, а с другой стороны — лучшему пониманию изученных в ходе урока фактов, расширяет кругозор школьников, способствует формированию умений и навыков работы в группе.

В организации занятий используется *метод наглядного обучения и наблюдений*. Метод наблюдений реализуется с помощью подвижной карты звездного неба. И наблюдений в вечернее и ночное время за суточным движением небесных тел, по результатам которых учащиеся ведут отчетные записи.

Предмет Астрономия тесно связан с физикой и геометрией. Из физики взяты формулы для расчета и описания движения и взаимодействия небесных тел. Геометрические выкладки тригонометрии часто используются для вычисления задач.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

Планируемые результаты освоения ООП СОО (согласно требованиям ФКГОС СОО):

В результате изучения астрономии на базовом уровне в старшей школе 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, Кассиопе, 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 КУРСА

Введение в астрономию

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется.

Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклиптике. Планеты совершают петлеобразное движение. Небесные координаты. Что такое небесный

экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

Видимое движение планет и Солнца

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике.

Движение Луны и затмения

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений

Время и календарь

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

Законы Кеплера

Открытие И. Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

Космические скорости

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Межпланетные перелёты

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

Луна и её влияние на Землю

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

Строение солнечной системы

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

Планета Земля

Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Планеты земной группы

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты-гиганты

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.

Планеты-карлики и их свойства.

Малые тела Солнечной системы

Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.

Метеоры и метеориты

Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Практическая астрофизика и физика Солнца

Методы астрофизических исследований

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлектор. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Солнце

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца. Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

Звёзды

Основные характеристики звёзд

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы.

Диаграмма «спектральный класс» светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

Внутреннее строение звёзд

Строение звезды главной последовательности. Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры

Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.

Двойные, кратные и переменные звёзды

Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

Новые и сверхновые звёзды

Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд

Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь

Газ и пыль в Галактике

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

Рассеянные и шаровые звёздные скопления

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в

центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и

обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

Галактики

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

Закон Хаббла

Вращение галактик и тёмная материя в них.

Активные галактики и квазары

Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них.

Скопления галактик

Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

Строение и эволюция Вселенной

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении

Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрических свойств пространства Вселенной с

распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучения Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только

высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

Обнаружение планет возле других звёзд

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

Поиски жизни и разума во Вселенной

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и посылки сигналов внеземным цивилизациям.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Введение в астрономию (2 ч)

Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами, Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

Астрометрия (5 ч)

Целью изучения данной темы — формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий,

развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет и на основе этого — получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён — измерении времени и ведении календаря.

Небесная механика (4 ч)

Цель изучения темы — развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

Строение Солнечной системы (7 ч)

Цель изучения темы – получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

Астрофизика и звёздная астрономия (9 ч)

Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной; получить представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды.

Млечный Путь – наша Галактика (3 ч)

Цель изучения темы — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых

скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

Галактики (3 ч)

Цель изучения темы — получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплениях во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющем скопления галактик.

Строение и эволюция Вселенной (3 ч)

Цель изучения темы — получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом, узнать как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащих в основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

Современные проблемы астрономии (3 ч)

Цель изучения данной темы — показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получают представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей

Галактике, о методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

Структура дисциплины

Полугодие	Примерные сроки	Содержание программы	Количество часов
1		Введение Астрометрия Небесная механика Строение Солнечной системы	1 5 3 7
2		Астрофизика и звёздная астрономия Млечный путь Галактики Строение и эволюция Вселенной Современные проблемы астрономии	7 3 3 2 4
Итого			35

Практические работы

№ ЛР	№ раздела	Тема практической работы	Кол-во часов	дата
1	1	Оценивание расстояний и размеров объектов во вселенной	1	
2	2	Построение графических моделей небесной сферы	1	
3	2	Исследование суточного видимого движения Солнца	1	
4	3	Исследование движения искусственных спутников Земли	1	
5	4	Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио	1	
6	5	Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и ее анализ	1	
7	6	Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»	1	
8	8-9	Определение скорости удаления галактик по их скоростям	1	
9			1	
10	10	Оценивание возможности наличия жизни на экзопланетах	1	

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№	Тема	дата
1	Самостоятельная работа «Практические основы астрономии»	
2	Контрольная работа «Физическая природа тел Солнечной системы»	
3	Домашняя контрольная работа «Солнце и звезды»	
4	Самостоятельная работа «Строение и эволюция Вселенной»	

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Содержание (тема урока)	Впервые вводимые понятия	Связь с ранее изученным (повторение)	Требования к уровню подготовки
				знать, понимать
Введение (1ч.)				
Урок 1	Введение в астрономию	Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры Масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной <u>Практическая работа</u> Оценивание расстояний и размеров объектов во вселенной Ресурсы урока: Учебник, § 1, 2		Знать/понимать: - что изучает астрономия; - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная; - структуру и масштабы Вселенной
Астрометрия (5 ч)				
Урок 2	Звёздное небо	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария Ресурсы урока: Учебник, § 3	Астрономия - наука	Знать/понимать: - что такое созвездие; - названия некоторых созвездий и их конфигурацию, а также названия 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 новыми и старыми стилями;
Урок 3	Небесные координаты	Небесные координаты. Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. <u>Практическая работа</u> Построение графических моделей небесной сферы Ресурсы урока: Учебник, § 4	Созвездие. Основные созвездия Северного полушария	

Урок 4	Видимое движение планет и Солнца	Видимое движение планет и Солнца Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике Практическая работа Исследование суточного видимого движения Солнца Ресурсы урока: Учебник, § 5	Горизонтальные, экваториальные координаты; Основные созвездия Северного полушария.	- величины; - угловые размеры Луны Солнца; - даты равноденствий солнцестояний; - угол наклона эклиптики к экватору; - соотношения между мерами времени и мерами времени измерения углов; - продолжительность года; - число звёзд, видимых невооружённым взглядом; - принципы определения географической широты
Урок 5	Движение Луны и затмения	Движение Луны и затмения Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений Ресурсы урока: Учебник, § 6	Горизонтальные, экваториальные координаты; Основные созвездия Северного полушария. Эклиптика.	долготы по астрономическим наблюдениям; - причины и характер видимых движения звезд и Солнца также годичного движения Солнца.
Урок 6	Время и календарь	Время и календарь Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь Самостоятельная работа «Практические основы астрономии» Ресурсы урока: Учебник, § 7	Горизонтальные, экваториальные координаты; Основные созвездия Северного полушария. Эклиптика. Лунные затмения.	
Небесная механика (3 ч)				
Урок 7	Система мира	Система мира Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца;	Горизонтальные, экваториальные координаты; Основные созвездия Северного полушария. Эклиптика. Лунные затмения.	- понятия: - гелиоцентрическая система мира; - геоцентрическая система мира; - синодический период; - звёздный период; - горизонтальный параллакс; - угловые размеры светил; - первая космическая скорость;

		годовой параллакс звёзд Ресурсы урока: Учебник, § 8		- вторая космическая скорость; - способы определения размеров и массы Земли; - способы определения расстояний до небесных тел и масс по закону Кеплера; - законы Кеплера и их связь с законом тяготения
Урок 8	Законы Кеплера движения планет	Законы Кеплера движения планет Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел Ресурсы урока: Учебник, § 9	Системы мира. Определение массы тела из физики.	
Урок 9	Космические скорости и межпланетные перелёты	Космические скорости и межпланетные перелёты Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита к планетам, время полёта к планете <u>Практическая работа</u> <u>Исследование движения искусственных спутников Земли</u> Ресурсы урока: Учебник, § 10, 11	Космические скорости, знания из физики. Повторение Закона всемирного тяготения.	
Строение Солнечной системы (7 ч)				
Урок 10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	Современные представления о строении и составе Солнечной системы Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта Ресурсы урока: Учебник, § 12		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-
Урок 11	Планета Земля	Планета Земля Форма Земли,	Современные представления о	

		внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли Ресурсы урока: Учебник, § 13	строении и составе Солнечной системы	гигантов; - астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры
Урок 12	Луна и её влияние на Землю	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 Ресурсы урока: Учебник, § 14	Планета Земля и ее характеристики	
Урок 13	Планеты земной группы	Планеты земной Группы. Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами Ресурсы урока: Учебник, § 15	Луна и её характеристики, влияние на Землю	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);
Урок 14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	Планеты-гиганты. Планеты-карлики Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг	Луна и её характеристики, влияние на Землю Планета Земля и ее характеристики	- общая характеристика планет гигантов (атмосфера, поверхность); - спутники и кольца планет-гигантов; - астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры

		<p>планет-гигантов; планеты-карлики <u>Практическая работа</u> Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 16</p>		
Урок 15	Малые тела Солнечной системы	<p>Малые тела Солнечной системы Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 17</p>	<p>Планеты-гиганты. Планеты-карлики</p>	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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);
Урок 16	Современные представления о происхождении и Солнечной системы	<p>Современные представления о происхождении Солнечной системы Современные представления о происхождении Солнечной системы Контрольная работа «Физическая природа тел Солнечной системы»</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 18</p>	<p>Планеты-гиганты. Планеты-карлики Луна и её влияние на Землю. Планета Земля.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - общая характеристика планет гигантов (атмосфера, поверхность); - спутники и кольца планет-гигантов; - астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)				
Урок 17	Методы астрофизических исследований	<p>Методы астрофизических исследований Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и</p>	<p>Свойства собирающих и рассеивающих линз. Построение изображений в тонких линзах и их свойства.</p>	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические характеристики Солнца: - масса, - размеры, - температура; - схему строения Солнца и

		рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры Ресурсы урока: Учебник, § 19		физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; - основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;
Урок 18	Солнце и его характеристики	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 Ресурсы урока: Учебник, § 20	Методы астрофизических исследований. Виды телескопов.	- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: - спектры, - температуры, - светимости; - пульсирующие и взрывающиеся звёзд; - порядок расстояния до звёзд; способы определения и размеры звёзд; - единицы измерения расстояния - парсек, - световой год; - важнейшие закономерности мира звёзд; - диаграммы «спектр– светимость» и «масса– светимость»; - способ определения масс двойных звёзд;
Урок 19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	Внутреннее строение и источник энергии Солнца Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино Ресурсы урока: Учебник, § 21	строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли	- основные параметры состояния звёздного вещества: - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; - важнейшие понятия: - годичный параллакс, - светимость, - абсолютная звёздная величина; - устройство и назначение телескопа; - устройство и назначение рефракторов и рефлекторов
Урок 20	Основные характеристики звёзд	Основные характеристики звёзд Определение основных	Источник энергии Солнца строение Солнца	Знать/понимать: - основные физические характеристики Солнца: - масса, - размеры,

		<p>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</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 22–23</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 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; - пульсирующие и взрывающиеся звёзды; - порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеры звёзд; - единицы измерения расстояния
Урок 21	<p>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</p>	<p>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</p> <p>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</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 24–25</p>	<p>Находить на подвижной карте звезды. Определять их созвездия.</p> <p>Источник энергии Солнца строение Солнца</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - устройство и назначение рефракторов и рефлекторов
Урок 22	<p>Новые и сверхновые звёзды</p>	<p>Новые и сверхновые звёзды</p>	<p>задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному</p>	

		<p>Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 26</p>	<p>годовому параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;</p>	
Урок 23	Эволюция звёзд	<p>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</p> <p><u>Практическая работа</u> <u>Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и её анализ</u> <u>Домашняя Контрольная работа «Солнце и звезды»</u></p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 27</p>	<p>Определять виды звезд. Новые и сверхновые звёзды Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды Особенности звезд.</p>	
Млечный путь (3 ч)				
Урок 24	Газ и пыль в Галактике	<p>Газ и пыль в Галактике Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных</p>	<p>Законы отражения из физики</p>	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав <p>распределение межзвёздного</p>

		<p>туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики</p> <p><u>Практическая работа</u> Оценивание формы галактики методом «Звездных черпаков»</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 28</p>		<p>вещества в Галактике; - примерные знач следующих величин: - расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп; - оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.</p>
Урок 25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	<p>Рассеянные и шаровые звёздные скопления Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 29</p>	<p>Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; Структуры галактики</p>	
Урок 26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	<p>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 30</p>	<p>свойства скоплений и их распределение в Галактике</p>	
Галактики (3 ч)				
Урок 27	Классификация галактик	<p>Классификация галактик Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до</p>	<p>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути и ее характеристики</p>	<p>Знать/понимать: - основные физические параметры, химический состав распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения</p>

		<p>галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них</p> <p><u>Практическая работа</u> <u>Определение скорости удаления галактик по их скоростям</u></p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 31</p>		<p>следующих величин:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянно Хаббла; - возраст наблюдаемых небес тел
Урок 28	Активные галактики и квазары	<p>Активные галактики и квазары Природа активности галактик; природа квазаров</p> <p><u>Практическая работа</u> <u>Определение скорости удаления галактик по их скоростям</u></p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 32</p>	<p>Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них</p>	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические параметры, химический состав - распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянно Хаббла; - возраст наблюдаемых небес тел
Урок 29	Скопления галактик	<p>Скопления галактик Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 33</p>	<p>Природа активности галактик; природа квазаров</p>	
Строение и эволюция Вселенной (2 ч)				
Урок 30	Конечность и бесконечность Вселенной.	<p>Конечность и бесконечность Вселенной</p>	<p>Закон всемирного тяготения из физики, теории</p>	<p>Знать/понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связь закона всемирного

	Расширяющая ся Вселенная	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной Ресурсы урока: Учебник, § 34, 35	относительности	тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; - необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; - понятие «горячая Вселенная»; - крупномасштабную структуру Вселенной; - что такое метагалактика; - космологические модели Вселенной
Урок 31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	Модель «горячей Вселенной» Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной Самостоятельная работа «Строение и эволюция Вселенной» Ресурсы урока: Учебник, § 36	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной	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»; - крупномасштабную структуру Вселенной; - что такое метагалактика; - космологические модели Вселенной
Современные проблемы астрономии (3 ч) + 1 ч повторения				
Урок 32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природа силы	Решение задач на анализ табличного материала ЕГЭ, задача № 24	Знать/понимать: - какие наблюдения подтверждают 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; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной;

		<p>всемирного отталкивания</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 37</p>		<p>- проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка</p>
Урок 33	Обнаружение планет возле других звёзд	<p>Обнаружение планет возле других звёзд</p> <p>Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 38</p>	Решение задач на анализ диаграмм ЕГЭ, задача № 24	<p>Знать/понимать:</p> <p>- какие наблюдения подтверждают 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</p>
Урок 34	Поиск жизни и разума во Вселенной	<p>Поиск жизни и разума во Вселенной</p> <p>Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им</p> <p><u>Практическая работа</u> Оценивание возможности наличия жизни на экзопланетах</p> <p>Ресурсы урока: Учебник, § 39</p>	Решение задач на анализ диаграмм и таблиц ЕГЭ, задача № 24	<p>- об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка</p>

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Учебно-методический комплект, включая электронные ресурсы

"Астрономия" 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень. / В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. – 144 с.: ил. – (Сферы 1–11). ISBN 978-5-09-053903-6

Цифровые образовательные ресурсы

Программы-планетарии.

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

Интернет-ресурсы.

4. Stellarium — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.
5. WorldWide Telescope — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.
6. <http://www.college.ru/astronomy>
7. <http://astro.murclass.ru>
8. http://kosmoved.ru/nebo_segodnya_geo.php
9. <http://www.astronet.ru>

Наглядные пособия

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

Технические средства

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

13. Телескоп.
14. Теллурий.