

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ №195
АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**, Приставко
Светлана Александровна, директор

01.09.23 11:32
(MSK)

Сертификат 00EE9B5537CC54764F65E1F8A6978690F1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

центр образования №195

Адмиралтейского района

РАССМОТРЕНО

на методическом
объединении №1

протокол №1 от «28» 08
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

педагогическим
советом

протокол №1 от «29» 08
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директором центра
образования №195

Приставко С.А.
№173 от «29» 08 2023 г.



Рабочая программа по астрономии для 11 классов на 2023/2024 уч. год

Санкт-Петербург, 2023 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии составлена на основе:

- 1) Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации».
- 2) «Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. №1089 (ред. от 23.06.2015).
- 3) Приказа Минобрнауки «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. №1089» от 07.06.17 № 506.
- 4) Приказа Минобрнауки «Об организации учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 г. №ТС-194/08г.
- 5) Инструктивно-методического письма Комитета по образованию «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2018/2019 учебный год» от 21 03 2018, № 03-28-1820/18-0-0.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития воспитания и социализации учащихся.

Рабочая программа включает пояснительную записку, в которой прописаны:

- планируемые результаты освоения курса астрономии в 11 классе: личностные, метапредметные и предметные требования к результатам обучения; система оценки достижений учащихся;
- Содержание учебного курса 11 класса
- тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы, формы организации и учебно-методического обеспечения уроков.

В тематическом планировании представлены планируемые результаты обучения по каждой теме.

Программа рассчитана на **34 час/год (1 час/нед.)** /очная форма обучения/ в соответствии с Годовым календарным учебным графиком работы школы на 2022-2023 учебный год и учебным планом школы.

Общая характеристика учебного предмета

Место и роль учебного курса в учебном плане образовательного учреждения

Астрономия, одна из древнейших естественных наук, относится к областям человеческих знаний, получивших динамичное развитие в XXI веке. За это время, благодаря научному и техническому прогрессу, объем информации о процессах, происходящих во Вселенной, значительно расширился, были открыты и изучаются новые космические явления и объекты.

Учебный предмет «Астрономия», как обязательный для изучения, включен в содержание среднего общего образования, т.к. относится к числу обобщающих дисциплин, для освоения которой требуются сведения, знания и умения, приобретенные учащимися при изучении физики, математики, географии и др.

Освоение образовательной программы по астрономии учащимися средней школы направлено на формирование у них естественнонаучной грамотности; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения и использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Основное содержание **(34 часа в год, 1 час в неделю)** **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. 8 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. 9 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.

Современные представления о происхождении солнечной системы. Методы астрофизических исследований Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры. Солнце Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу. Внутреннее строение Солнца Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца. 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 11 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-наша Галактика. 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

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 геометрическими свойствами 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 14 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 послышки сигналов внеземным цивилизациям.

Введение (1 час)

Введение в астрономию

Астрометрия (5 час)

Звёздное небо. Небесные координаты. Видимое движение планет и Солнца. Движение Луны и затмения. Время и календарь.

Небесная механика (3 час)

Система мира. Законы Кеплера движения планет. Космические скорости и межпланетные перелёты.

Строение солнечной системы(7 час)

Современные представления о строении и составе Солнечной системе. Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

Астрофизика и звездная астрономия (7 час)

Методы астрофизических исследований. Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца. Основные характеристики звёзд. Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд.

Млечный Путь (3 час.)

Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления.

Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного пути.

Галактики (3 час)

Классификация галактик. Активные галактики и квазары. Скопления галактик.

Строение и эволюция Вселенной (2 час)

Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.

Современные проблемы астрономии (3 час)

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд. Поиски жизни и разума во Вселенной.

Изучение астрономии в средней общеобразовательной школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- 1) осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- 2) приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- 3) 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;
- 4) развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- 5) использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни; формирование научного мировоззрения;
- 6) формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

I. Цели, связанные с приобретением знаний

- 1) развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- 2) осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- 3) приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники.

II. Цели, связанные с формированием и развитием умений обучающихся

1) использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни; формирование научного мировоззрения;

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

3) 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.

Результаты освоения курса астрономии

Личностные результаты:

- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);
- сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;

- готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
- готовность и способность обучающихся к самостоятельной информационно-познавательной деятельности;
- владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов;
- умение ориентироваться в различных источниках информации;
- критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников
- развитие смыслового чтения, которое требует от учащихся умений анализировать, систематизировать, классифицировать, обобщать, выделять главное из информации, представленной в разных знаковых системах.

Предметные результаты (на базовом уровне):

- описывать и объяснять свойства небесных объектов и систем, строение, размеры и развитие Вселенной;
- определять географическое местоположение и время по небесным объектам;
- использовать астрономические знания для решения практических задач повседневной жизни.

Критерии оценивания:

Оценка «5» — ответ полный, самостоятельный правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности. Ученик знает основные понятия и умеет ими оперировать при решении задач.

Оценка «4» — ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «3» — ответ в основном верный, но допущены неточности: учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала; затрудняется в показе объектов на звездной карте, решении качественных и количественных задач.

Оценка «2» — ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, звездной картой, решать задачи.

Критерии оценивания тестового контроля:

Оценка «2» - от 21 до 30 % правильно выполненных заданий.

Оценка «3» - 31 – 50 % правильно выполненных заданий.

Оценка «4» – 51 – 85 % правильно выполненных заданий.

Оценка «5» – от 86 до 100 % правильно выполненных заданий.

Оценка самостоятельных и контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Перечень ошибок:

Грубые ошибки

Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов.

Неумение выделять в ответе главное.

Неумение применять знания для решения задач; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения.

Небрежное отношение к оборудованию.

Негрубые ошибки

Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия.

Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей.

Недочеты

Небрежное выполнение записей, чертежей, схем.

Орфографические и пунктуационные ошибки.

Перечень учебно-методических средств обучения.

Основная и дополнительная литература для учащихся

- Учебник «Астрономия. 10–11 классы». Базовый уровень. Чаругин В.М., Москва, Просвещение 2018

- Контрольно-измерительные материалы ФИПИ
- Основная и дополнительная литература для учителя
- Учебник «Астрономия. 10–11 классы». Базовый уровень. Чаругин В.М., Москва, Просвещение 2018
- Учебное пособие по астрономии для образовательных организаций для 10-11 класса В.М. Чаругин
- Учебник «Астрономия. Базовый уровень». 11 класс, Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К., ДРОФА;
- Методическое пособие к учебнику по астрономии М. А. Кунаш; Изд-во Дрофа 2018г.
- «Извечные тайны неба» А.А. Гурштейн; изд-во: Просвещение 1984г.
- «Небо Земли» А.Н. Томилин, 1974 г.

➤ . **ТСО:** ноутбук с выходом в Интернет; программное обеспечение для компьютера, интерактивная доска.

Электронное сопровождение

<http://physicon.ru/products/courses/catalog/359/345/3135/> - сайт Физикон Открытая астрономия

<https://sites.google.com/site/auastro> сайт ассоциации учителей астрономии

<http://astronom-us.ru>

<http://www.astrotime.ru>

<http://astroolymp.ru/> - Всероссийская олимпиада по астрономии

<http://school.astro.spbu.ru/> - Санкт-Петербургская олимпиада по астрономии

http://vos.olimpiada.ru/astr/2017_2018

Учебно-тематический план – 11 класс (очная форма обучения - 34 часа) - /1 час в неделю/

№ п/п	Тема программы	Кол-во часов по программе	Кол-во практических работ	Кол-во контрольных работ
Тема № 1	Введение в астрономию	1		
Тема № 2	Астрометрия	5	4	
Тема № 3	Небесная механика	3		

Тема № 4	Строение Солнечной системы	7		
Тема № 5	Астрофизика и звёздная астрономия	7		
Тема № 6	Млечный путь - наша Галактика	3		
Тема № 7	Галактики	3		
Тема № 8	Строение и эволюция Вселенной	2		
Тема № 9	Современные проблемы астрономии. Контрольная работа	3		1
	Итого	34	4	1

Тематическое планирование по физике – 11 классы /очная форма обучения/ – 34 час.					
№ п/п	Тема урока	Форма урока	Виды и формы контроля	Учебно-методическое обеспечение	Домашнее задание
Тема № 1. Введение в астрономию- 1час.					
Предметными результатами изучения темы являются:					
<i>Знать:</i> что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной					
<i>Уметь:</i> объяснять причины возникновения и развития астрономии, иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии, изображать основные круги и точки небесной сферы, объяснять устройство и принцип работы телескопов					
1/1	Введение в астрономию Структура и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной	Эвристическая беседа	Графическое представление взаимосвязи астрономии с другими	http://galaxy-scncce/flash_SHkaala_masshtabov_Vs_elennoy_v.2.swf	§§ 1, 2, задачи 1, 2

науками

Тема № 2. «Астрометрия» - 5 час.

Предметными результатами изучения темы являются:

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

Уметь: -использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил;

решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения;

определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам счета времени; находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу;

отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: Большую Медведицу, Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, Лиру (с Вегой), Орёл (с Альтаиром), Лебедь (с Денебом), Возничий (с Капеллой), Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе), Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом)

2/1	Звездное небо	Беседа при постановке проблемных вопросов	Таблица «Поколение телескопов»	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов Анимация «Движение светила по небесной сфере»	§ 3
3/2	Небесные координаты	Приём проблематизации и	Практическое задание «Положение созвездий. Дата, время наблюдений»	Фотоматериалы с изображением суточного движения звёзд на небе Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	§ 4

4/3	Видимое движение планет и Солнца	Эвристическая беседа	Тест	Интернет-ресурс Вселенная. Что такое эклиптика	Живая задача 3
5/4	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	Эвристическая беседа	Практическое задание	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	§ 6,
6/5	Время и календарь	Эвристическая беседа	Домашняя самостоятельная работа	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	§ 7, задачи 4- 6
Тема 3. Небесная механика - 3 часов Предметными результатами изучения темы являются: <u>Знать:</u> исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица); законы Кеплера <u>Уметь:</u> вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию; 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 и возмущений в движении тел Солнечной системы; характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.					
7/1	Система мира	Заслушивание докладов учащихся	Тест	Интернет-ресурс: Гелиоцентрическая система мира	§ 8
8/2	Законы движения планет	Составление таблицы «Конфигурации внутренних и внешних планет»	Проверка домашнего задания упр № 9	Интернет-ресурс: Конфигурация планет.	§ 9, задача 7
9/3	Космические скорости и межпланетные полёты	Работа с таблицей «Формулировка закона. Графическая	Проверка задач к ЕГЭ /задание № 24/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов Анимация «Законы Кеплера»	§§ 10, 11, задачи 8, 9

интерпретация»

Тема № 4 - Строение Солнечной системы – 7 час.**Предметными результатами** изучения темы являются:**Знать:**

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

Уметь:

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

10/1	Современные представления о строении и составе солнечной системы	Составление таблицы «Методы определения расстояний и размеров»	Тест «Заполни пропуски»	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов «Параллакс и расстояние до объекта»	§12
11/2	Планета Земля	Беседа, работа с учебником	Тест	Интернет-ресурс «Жизнь и разум. Земля и Луна. Двойная планета», «Парниковый эффект»	§ 13, задача 12
12/3	Луна и ее влияние на Землю	Работа в группах по доказательству справедливости закона всемирного тяготения.	Проверка задач к ЕГЭ /задание № 24/	Интернет-ресурс»: Закон всемирного тяготения, Приливы и отливы».	§ 14

13/4	Планеты земной группы	Презентации учащихся	Анализ докладов	Интернет-ресурс «Планеты Солнечной системы»	§15
14/5	Планеты-гиганты. Планеты - карлики	Презентации учащихся	Анализ докладов	Интернет-ресурс «Наша Вселенная. Планеты-гиганты и их спутники»	§ 16, задача 13
15/6	Малые тела солнечной системы	Презентации учащихся	Анализ докладов	Интернет-ресурсы «Малые тела Солнечной системы»	§ 17, задача 14
16/7	Современные представления о происхождении солнечной системы	Презентации учащихся	Анализ докладов	Интернет-ресурс «Образование Солнечной системы»	§ 18, задачи 15, 16
Тема № 5 Астрофизика и звёздная астрономия – 7 час.					
<p>Предметными результатами изучения темы являются:</p> <p><u>Знать</u>: основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости; пульсирующие и взрывающиеся звезд; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний: парсек, световой год; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина; устройство и назначение инфракрасных, рентгеновских и гамма- телескопов</p> <p><u>Уметь</u>: применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;</p> <p>решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;</p> <p>анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; находить на небе звёзды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебеда, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого Пса, альфы Тельца</p>					

17/1	Методы исследований астрофизических	Смысловое чтение беседа	Тест	http://www.astronet.ru/db/msg/1177040/chapter5_01.html	§ 19, задача 17
18/2	Солнце	Смысловое чтение, беседа	Тест	http://light-science.ru/kosmos/solnechnaya-sistema/solntse.html	§ 20, задача 18
19/3	Внутреннее строение и источник энергии Солнца и звёзд	Смысловое чтение, беседа	Тест	https://www.youtube.com/watch?v=KKqJ8hKVE9U	§ 21, 23, задача 19
20/4	Основные характеристики звезд	Смысловое чтение, беседа	Тест	https://www.youtube.com/watch?v=oIwFhJS9LgE	§ 22
21/5	Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды	Обсуждение докладов	Тест	https://www.youtube.com/watch?v=B6id38cV7Ps	§§ 24, 25, задача 20
22/6	Новые и сверхновые звезды	Обсуждение докладов	Тест	https://www.youtube.com/watch?v=HGKmZOdD4BI	§ 26
23/7	Эволюция звезд	Обсуждение докладов	Тест	https://www.youtube.com/watch?v=55RHk396Xus	§ 27, задачи 21, 22, 23

Тема № 6 Млечный путь – наша Галактика – 3 час.

Предметными результатами изучения темы являются:

Знать: понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения 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.

Уметь: объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд

24/1	Газ и пыль в Галактике	Смысловое чтение, беседа	Тест	Презентация	§ 28
25/2	Рассеянные и шаровые звездные скопления	Смысловое чтение, беседа	Тест	Презентация	§ 29
26/3	Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного пути	Смысловое чтение, беседа	Тест	Презентация	§ 30, задачи 24, 25
Тема № 7. Галактики – 3 час.					
<p>Предметными результатами изучения темы являются:</p> <p><u>Знать</u>: основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел</p> <p><u>Уметь</u>; объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе</p>					
27/1	Классификация галактик	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс «Галактики»	§ 31
28/2	Активные галактики и квазары	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс «Квазары»	§ 32, задача 29
29/3	Скопления галактик	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс «Галактики»	§ 33, задачи 30, 31
Тема № 8 Структура и эволюция Вселенной – 2 час.					
<p><u>Знать</u>: 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</p> <p><u>Уметь</u>: использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира</p>					
30/1	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс https://habr.com/post/407999/	§§ 34, 35, задача

					32
31/2	Модель горячей Вселенной и реликтовое излучение	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс «Реликтовое излучение»	§ 36, задача 34
Тема № 9 Современные проблемы астрономии – 3 час.					
<p><u>Знать:</u> какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка</p> <p><u>Уметь:</u> использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; - обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами</p>					
32/1	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс «Расширение Вселенной»	§ 37
33/2	Обнаружение планет возле других звезд	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс http://solsys.ru/exoplanety.htm	§ 38
34/3	Поиск жизни и разума во Вселенной. Контрольная работа	Дискуссия	Анализ выполнения контрольной работы	Вариант контрольной работы	§ 39, задача 35

Учебно-тематический план - 11 классы

/очно-заочная форма обучения/

1 час в неделю, всего - 17 ч. + 17 часов, отводимых на самостоятельную работу

№ п/п	Тема программы	Кол-во часов по программе	Кол-во часов на самостоятельную работу	Кол-во практических работ	Кол-во контрольных работ
Тема № 1	Введение в астрономию	1	1		
Тема № 2	Астрометрия	3	3	4	
Тема № 3	Небесная механика	2	3		

Тема № 4	Строение Солнечной системы	3	2		
Тема № 5	Астрофизика и звёздная астрономия	4	2		
Тема № 6	Млечный путь - наша Галактика	1	2		
Тема № 7	Галактики	1	2		
Тема № 8	Строение и эволюция Вселенной	1	2		
Тема № 9	Современные проблемы астрономии. Контрольная работа	1			1
	Итого	17	17	4	1

Тематическое планирование по физике – 11 классы /очно-заочная форма обучения/ – 17час. + 17 часов, отводимых на самостоятельную работу					
№ п/п	Тема урока	Форма урока	Виды и формы контроля	Учебно-методическое обеспечение	Домашнее задание
Тема № 1. Введение в астрономию- 1час. + 1 час на самостоятельную работу					
Предметными результатами изучения темы являются:					
<i>Знать:</i> что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной					
<i>Уметь:</i> объяснять причины возникновения и развития астрономии, иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии, изображать основные круги и точки небесной сферы, объяснять устройство и принцип работы телескопов					
1/1	Введение в астрономию Структура и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной. Звёздное небо	Эвристическая беседа	Графическое представление взаимосвязи астрономии с другими науками	http://galaxy-scence/flash_SHkaala_masshtabov_Vselenny_v.2.swf	§§ 1-3 задачи 1, 2

Самостоятельная работа с Интернет-ресурсами

1. Гравитационно-волновые и нейтринные телескопы: таблица «Характеристика телескопов»

Тема № 2. «Астрометрия» - 3 час. + 3 часа, отводимых на самостоятельную работу

Предметными результатами изучения темы являются:

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

Уметь: -использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил;

решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения;

определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам счета времени; находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу;

отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: Большую Медведицу, Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, Лиру (с Вегой), Орёл (с Альтаиром), Лебедь (с Денебом), Возничий (с Капеллой), Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе), Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом)

2/1	Небесные координаты	Приём проблематизации и	Практическое задание «Положение созвездий. Дата, время наблюдений»	Фотоматериалы с изображением суточного движения звёзд на небе Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	§ 4
3/2	Видимое движение планет и Солнца	Эвристическая беседа	Тест	Интернет-ресурс Живая Вселенная. Что такое эклиптика	§ 5, задача 3

	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	Эвристическая беседа	Практическое задание	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	§ 6,
4/3	Время и календарь	Эвристическая беседа	Домашняя самостоятельная работа	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	§ 7, задачи 4- 6
<p>Самостоятельна работа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение задач на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения 2. Решение задач на определение координаты звёзд, нанесённых на карту; 3. Нахождение на небе созвездий и наиболее яркие звёзды в них: Большой Медведицы, Малой Медведицы (с Полярной звездой), - Кассиопею, Орла (с Альтаиром), Ориона (с Бетельгейзе), Большого Пса (с Сириусом) 					
<p>Тема 3. Небесная механика - 2 часа + 3 часа, отводимых на самостоятельную работу</p>					
<p>Предметными результатами изучения темы являются:</p> <p><u>Знать:</u> исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица); законы Кеплера</p> <p><u>Уметь:</u> вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию; 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 и возмущений в движении тел Солнечной системы; характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.</p>					
5/1	Система мира	Заслушивание докладов учащихся	Тест	Интернет-ресурс: Гелиоцентрическая система мира	§ 8
6/2	Законы движения планет. Космические скорости и межпланетные полёты	Составление таблицы «Конфигурации внутренних и внешних планет»	Проверка домашнего задания упр № 9	Интернет-ресурс: Конфигурация планет.	§ 9, 10задача 7-9

Самостоятельная работа

1. Решение задач 24 задания КИМов ФИПИ на определение массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера
2. Решение задач 24 задания КИМов ФИПИ на определение расстояний до планет
3. Решение задач 24 задания КИМов ФИПИ на определение космической скорости космических аппаратов

Тема № 4 - Строение Солнечной системы – 3 час. + 2 часа, отводимых на самостоятельную работу

Предметными результатами изучения темы являются:

Знать:

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

Уметь:

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

7/1	Современные представления о строении и составе солнечной системы. Планета Земля	Составление таблицы «Методы определения расстояний и размеров»	Тест «Заполни пропуски»	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов «Параллакс и расстояние до объекта»	§12, 13, задача 12
8/2	Луна и ее влияние на Землю, Планеты земной группы	Работа в группах по доказательству справедливости закона всемирного тяготения.	Проверка задач к ЕГЭ /задание № 24/	Интернет-ресурс»: Закон всемирного тяготения, Приливы и отливы».	§ 14 , 15
9/3	Планеты-гиганты. Планеты – карлики. Малые тела солнечной системы	Презентации учащихся	Анализ докладов	Интернет-ресурс «Наша Вселенная. Планеты-гиганты	§ 16,, 17,

				и их спутники»	задача 13, 14
Самостоятельна работа					
1. Решение задач на определение расстояний планет от Солнца/ 24 задание КИМов ФИПИ.					
2. Решение задач на определение периодов обращения планет вокруг Солнца по III закону Кеплера /24 задание КИМов ФИПИ					
Тема № 5 Астрофизика и звёздная астрономия – 4 час. + 2 часа, отводимых на самостоятельную работу					
Предметными результатами изучения темы являются:					
<u>Знать:</u> основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости; пульсирующие и взрывающиеся звезды; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний: парсек, световой год; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина; устройство и назначение инфракрасных, рентгеновских и гамма- телескопов					
<u>Уметь: применять</u> основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;					
решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;					
анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; находить на небе звёзды: альфы Малой Медведицы, альфы Лиры, альфы Лебеда, альфы Орла, альфы Ориона, альфы Близнецов, альфы Возничего, альфы Малого Пса, альфы Большого Пса, альфы Тельца					
10/1	Современные представления о происхождении солнечной системы. Методы астрофизических исследований	Смысловое чтение беседа	Тест	http://www.astronet.ru/db/msg/1177040/chapter5_01.html	§ 18, 19, задачи 15-17
11/2	Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца и звёзд	Смысловое чтение, беседа	Тест	http://light-science.ru/kosmos/solnechnaya-sistema/solntse.html	§ 20,- 23, задачи 18, 19
12/3	Основные характеристики звезд.	Смысловое	Тест	https://www.youtube.com/	§ 22 -

	Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды	чтение, беседа		watch?v=oIwFhJS9LgE	25, задача 20
13/4	Новые и сверхновые звезды. Эволюция звезд	Обсуждение докладов	Тест	https://www.youtube.com/watch?v=HGKmZOdD4BI	§ 26, 27, задачи 21- 23

Самостоятельна работа с Интернет-ресурсами

1. Космогонические гипотезы о происхождении Солнечной системы/ доклады
2. Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды/ доклады

Тема № 6 Млечный путь –наша Галактика – 1 час. + 2 часа, отводимых на самостоятельную работу

Предметными результатами изучения темы являются:

Знать: понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения 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.

Уметь: объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд

14/1	Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звездные скопления, Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного пути	Смысловое чтение, беседа	Тест	Презентация	§ 28-30, задачи 24, 25
------	--	--------------------------	------	-------------	------------------------------

Самостоятельна работа с Интернет-ресурсами

1. Характеристика инфракрасного и рентгеновского телескопов / доклады
2. Распределение межзвёздного вещества в Галактике / доклады

Тема № 7. Галактики – 1 час. + 2 часа, отводимых на самостоятельную работу

Предметными результатами изучения темы являются:

Знать: основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел

Уметь: объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе

15/1	Классификация галактик. Активные галактики и квазары. Скопления галактик	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс «Галактики»	§ 31-33, задачи 29-31
Самостоятельна работа с Интернет-ресурсами					
1. Квазары/ доклады					
2. Скопления галактик/ доклады					
Тема № 8 Структура и эволюция Вселенной – 1 час. + 2 часа, отводимых на самостоятельную работу					
<u>Знать:</u> 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					
<u>Уметь:</u> использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира					
16/1	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной и реликтовое излучение. Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс https://habr.com/post/407999/	§§ 34-37, задачи 32, 34
Самостоятельна работа с Интернет-ресурсами					
1. Расширяющаяся Вселенная/ презентация					
2. Космологические модели Вселенной					
Тема № 9 Современные проблемы астрономии – 1 час.					
<u>Знать:</u> какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка					
<u>Уметь:</u> использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; - обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами					
17/1	Обнаружение планет возле других звезд. Поиск жизни и разума во Вселенной. Контрольная работа	Обсуждение докладов	Тест	Интернет-ресурс http://solsys.ru/exoplanety.htm	§ 38, 39, задача

					35
--	--	--	--	--	----