

**Частное общеобразовательное учреждение
«Гимназия имени Александра Невского»**

«РАЗРАБОТАНО
И ОБСУЖДЕНО»
Заседание ПС
Протокол № 6
31 мая 2023г.

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора по УВР
Константинова И.В.
31 мая 2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ЧОУ
«Гимназия им. А.Невского»
Арутюнова К.Х. / /
Приказ № 19/1
31 мая 2023г.

**Рабочая программа
по предмету «Астрономия»**

11 класс

1 час в неделю, 34 часа

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии (базовый уровень) для 11 класса составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413», письмом Министерства образования и науки РФ от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08 «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия», письмом Департамента государственной политики в сфере общего образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2015 г. № 08-1876 «О рабочих программах учебных предметов», на основе примерной программы по предмету «Астрономия» (Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций/под ред. В. М. Чаругина. – М.: Просвещение, 2017).

Рабочая программа по астрономии завершает физико-математическое образование обучающихся 11 класса, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. Рабочая программа ориентирована на использование учебника по астрономии для обучающихся 10-11 классов, В.М.Чаругин, – М.: Просвещение, 2018 год.

В рабочую программу внесены следующие изменения по сравнению с авторской:

Раздел	Количество часов в авторской программе	Количество часов в данной рабочей программе
Введение в астрономию	2	1
Небесная механика	4	3
Астрофизика и физика Солнца и звёзд	9	7
Строение и эволюция Вселенной	3	2

Уменьшение часов по некоторым разделам необходимо для выполнения работ практикума. Рабочая программа по астрономии позволяет работать без перегрузок в классе с детьми разного уровня обучения и интереса к предмету. Для одарённых детей программой предусмотрены задачи повышенного уровня сложности (олимпиадные задания). Эти задания включены в самостоятельные работы по каждой теме. Для обучающихся, выбравших ГИА в форме ЕГЭ в самостоятельные работы и итоговую контрольную работу включены астрономические задания ЕГЭ.

В соответствии с учебным планом школы на изучение астрономии в 11 классе отводится 1 час в неделю (все часы за счёт части, формируемой участниками образовательных отношений).

Рабочая программа предусматривает обучение по астрономии в 11 классе в объёме 34 часов в течение учебного года. Срок реализации рабочей программы один учебный год.

2. Результаты освоения курса астрономии

Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Личностными результатами освоения астрономии являются:

1. Умение управлять своей познавательной деятельностью;
2. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
3. Умение сотрудничать с взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
4. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
5. Чувство гордости за отечественную космонавтику, гуманизм;
6. Положительное отношение к труду, целеустремлённость;
7. Экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, мира и космоса, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметные результаты обучения по астрономии на старшей ступени образования включают межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. На старшей ступени школьного образования продолжается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Овладение выпускниками основ читательской компетенции необходимо для осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении астрономии обучающиеся усваивают и совершенствуют приобретённые **навыки работы с информацией** и пополняют их. Они

смогут работать с текстами астрономического содержания, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий – концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Универсальные учебные действия (УДД)

Регулятивные УУД

1. Самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
2. Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
3. Сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
4. Определять несколько путей достижения поставленной цели;
5. Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
6. Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
7. Осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные УУД

1. Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
2. Распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
3. Использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
4. Осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
5. Искать и находить обобщённые способы решения задач;
6. Приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;

7. Анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
8. Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
9. Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
10. Занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные УУД

1. Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
2. При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
3. Развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
4. Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
5. Согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом (решением);
6. Представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
7. Подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
8. Воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
9. Точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения астрономии в средней школе

1. Получить представление о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.

2. Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических наблюдений люди научились измерять время и вести календарь.
3. Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
4. На примере использования закона всемирного тяготения получить представление о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля-Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
5. Узнать о современном представлении в строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
6. Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.
7. Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
8. Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и об источниках их энергии; о необычности свойств белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
9. Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
10. Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
11. Узнать, как устроена наша Галактика – Млечный путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть сквозь толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
12. Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазарах, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
13. Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
14. Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности и расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.

15. Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и её связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.

16. Узнать об открытии экзопланет – планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

17. Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца, солнечную активность и её зависимость от времени.

3. Содержание учебного предмета «Астрономия» 11 класс, базовый уровень

Введение в астрономию (1 час)

Строение и масштабы Вселенной, 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.

Лабораторный практикум:

1. Оценивание расстояний и размеров объектов во Вселенной.

Астрометрия (5 часов)

Звёздное небо.

Звёзды и созвездия северного полушария Земли. 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 эклипике.

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.

Лабораторный практикум:

2. Построение графических моделей небесной сферы.
3. Исследование суточного видимого движения Солнца.

Небесная механика (3 часа)

Гелиоцентрическая система мира.

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и средневековье. Доказательства движения 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.

Лабораторный практикум:

4. Исследование движения искусственных спутников Земли.

Строение Солнечной системы (7 часов)

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.

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

Лабораторный практикум:

5. Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио.

Практическая астрофизика и физика Солнца, звёзды (7 часов)

Методы астрофизических исследований.

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов и радиоинтерферометров.

Солнце.

Основные характеристики Солнца. Определения 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 наблюдение потока нейтрино от Солнца.

Основные характеристики звёзд.

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «Спектр-светимость», 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.

Наблюдение двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций 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. Гравитационный

коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды – вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – вспышка сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

Эволюция звёзд, их рождение жизнь и смерть.

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

Лабораторный практикум:

6. Построение диаграммы Герцшпрунга-Рессела и её анализ.

Млечный путь и другие галактики (6 часов)

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 Галактике сверхмассивной чёрной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдение космических лучей и их связь с взрывами сверхновых звёзд.

Галактики.

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактики. 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 скоплений галактик.

Лабораторный практикум:

7.Оценивание формы Галактики методом «звёздных черпков».

Строение и эволюция Вселенной (2 часа)

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 излучение. 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.

Лабораторный практикум:

8.Определение скорости удаления галактик по их спектрам.

Современные проблемы астрономии (3 часа)

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.

Наблюдение 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 определение 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.

Лабораторный практикум:

9.Оценивание возможности наличия жизни на экзопланетах.

Наблюдения – внеурочное время (дома)

Наблюдения невооружённым взглядом за звёздным небом, Луной, планетами.

4. Поурочно-тематическое планирование Предмет «Астрономия» 11 класс (34 часа)

Номер урока	Дата изучения		Тема урока	Количество часов	Содержание	Виды контроля, измерители	ДЗ
	план	факт					
Введение в астрономию, 1 час.							
1			Астрономия наука о Вселенной.	1	Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Чем было вызвано развитие астрономии, её основные этапы. Структура и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.	ЛС	§1, 2; П-1
			<p><i>Личностные:</i> формирование мотивации в изучении наук о природе, убеждённости в возможности познания природы, уважения к творцам науки и техники, гражданского патриотизма, любви к Родине, чувства гордости за свою страну.</p> <p><i>Метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; самостоятельно выделять познавательную цель; выделять сходства естественных наук, различия между теоретическими и эмпирическими методами исследования.</p> <p><i>Предметные:</i> научиться объяснять роль астрономии в жизни человека и её значение в системе естественных наук; уметь формулировать предмет изучения астрономии; знать основные методы изучения Вселенной.</p>				
Тема 1. Астрометрия, 5 часов.							
2			Звёздное небо.	1	Звёздное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия и самые яркие звёзды, наблюдаемые в северном полушарии Земли.	ЛС	§3
			<p><i>Личностные:</i> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений, использование приобретённых знаний в повседневной жизни.</p> <p><i>Метапредметные:</i> планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности.</p> <p><i>Предметные:</i> научиться объяснять значения понятий "созвездие", "звёздная величина"; уметь находить звёзды и созвездия на небе с помощью карты звёздного неба.</p>				
			Небесные координаты.	1	Небесный экватор и небесный меридиан. Горизонтальные и экваториальные		

3					координаты. Кульминации светил.	ЛС	§4; П-2
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование устойчивой мотивации к обучению.</p> <p>Метапредметные: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; осознавать самого себя как движущую силу, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; системно мыслить, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач.</p> <p>Предметные: уметь изображать основные круги, линии и точки небесной сферы; знать определения понятий «небесная сфера», «кульминация»; уметь формулировать отличия между горизонтальной и экваториальной системами координат.</p>				

4			Видимое движение планет и Солнца.	1	Эклиптика. Точка весеннего равноденствия. Движение Солнца по эклиптике.	ЛС	§5; П-3
			<p>Личностные: формирование устойчивой мотивации к обучению, приобретению новых знаний, умений, навыков, способов деятельности.</p> <p>Метапредметные: осознанно планировать и регулировать свою деятельность, выявлять проблемы, владеть устной и письменной речью; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, объяснять различные явления на основе физической теории.</p> <p>Предметные: научиться объяснять значение понятия "эклиптика"; уметь различать прямое и попятное движение планет и формулировать причины такого движения; уметь описывать путь Солнца среди звёзд в течение года.</p>				
5			Движения Луны и затмения.	1	Синодический месяц. Узлы лунной орбиты. Затмения и их предсказания. Сарос.	ЛС	§6
			<p>Личностные: формирование мотивации в изучении наук о природе, убеждённости в возможности познания природы и применимости изучаемых законов к важнейшим областям деятельности человеческого общества.</p> <p>Метапредметные: осознанно планировать и регулировать свою деятельность, выявлять проблемы, владеть устной и письменной речью; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, объяснять различные явления на основе физической теории.</p> <p>Предметные: научиться объяснять значение понятий «фаза Луны», «солнечное затмение», «сарос», «лунное затмение»; научиться формулировать причины солнечных и лунных затмений; уметь объяснять разницу между синодическим и сидерическим месяцем.</p>				
6			Время и календарь.	1	Солнечное и звёздное время. Лунный и солнечный календари. Юлианский и григорианский календари.	ЛС, СР «Астрометрия»	§7
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p>Метапредметные: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; осознавать самого себя как движущую силу, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; системно мыслить, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач.</p> <p>Предметные: уметь формулировать различия между звёздным и солнечным временем; знать устройство лунных</p>				

			и солнечных календарей; научиться объяснять различия между юлианским и григорианским календарём.				
Тема 2. Небесная механика, 3 часа.							
7			Системы мира.	1	Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Петлеобразное движение планет. Доказательства движения Земли вокруг Солнца. Годичный параллакс звёзд.	ЛС	§8
			<p><i>Личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, и устойчивого познавательного интереса к изучению естественных наук.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности; применять знания из других предметных областей.</p>				
			<i>Предметные:</i> научиться объяснять особенности геоцентрической и гелиоцентрической систем мира; уметь доказывать движение Земли вокруг Солнца; научиться объяснять значение понятий «параллакс», «парсек».				
8			Законы Кеплера и движение планет.	1	Конфигурации планет. Законы Кеплера. Теория возмущений и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.	ЛС	§9
			<p><i>Личностные:</i> формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем; овладение научным подходом к решению различных задач; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p><i>Метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; выполнять действия по образцу, оценивать и корректировать действия в соответствии с эталоном; искать информацию, формировать смысловое чтение, закреплять и при необходимости корректировать изученные способы действий, понятий и алгоритмов.</p> <p><i>Предметные:</i> уметь формулировать законы движения планет; записывать условие и решение количественных задач по составленному алгоритму.</p>				
9			Космические скорости и межпланетные перелёты.	1	Первая и вторая космические скорости. Оптимальная полуэллиптическая орбита космического аппарата для планеты. Время полёта к планете.	ЛС	§10-11; П-4
			<p><i>Личностные:</i> формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем; овладение научным подходом к решению различных задач; формирование мотивации в изучении наук о природе, убеждённости в возможности познания природы, уважения к творцам науки и техники, гражданского патриотизма, любви к Родине, чувства гордости за свою страну.</p> <p><i>Метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; выполнять действия по образцу, оценивать и корректировать действия в соответствии с эталоном; искать информацию, формировать смысловое чтение, закреплять и при необходимости корректировать изученные способы действий, понятий и алгоритмов.</p> <p><i>Предметные:</i> уметь рассчитывать первую и вторую космическую скорости на основе закона всемирного тяготения; научиться объяснять значение понятий «оптимальная траектория полёта», «время полёта к планете».</p>				
Тема 3. Строение Солнечной системы, 7 часов.							
			Современные представления о составе и строении Солнечной системы.	1	Состав Солнечной системы. Отличия планет земной группы и планет-гигантов. Карликовые планеты и малые тела Солнечной системы. Пояс Койпера и облако комет Оорта.		

10			<p>Личностные: формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству.</p> <p>Метапредметные: сопоставление полученного результата деятельности с поставленной заранее целью; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми.</p> <p>Предметные: уметь описывать состав Солнечной системы; уметь объяснять отличия планет земной группы и планет-гигантов; знать, что такое пояс Койпера и облако Оорта и каков их состав.</p>	СР «Движение планет», ЛС	§12
----	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-----

11			<p align="center">Планета Земля.</p>	1	Форма Земли, её внутреннее строение и атмосфера. Парниковый эффект и его влияние на климат Земли.	ЛС	§13
			<p>Личностные: формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений, использование приобретённых знаний в повседневной жизни; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала.</p> <p>Метапредметные: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию; применять знания из других предметных областей.</p> <p>Предметные: уметь описывать внутреннее строение Земли и состав её атмосферы; научиться объяснять связь смены сезонов года и наклона земной оси, влияние парникового эффекта на климат Земли, роль магнитосферы Земли в защите биосферы от космического излучения.</p>				
12			<p align="center">Луна и её влияние на Землю.</p>	1	Формирование поверхности Луны. Приливы и отливы на Земле, их влияние на движение Земли и Луны. Прецессия земной оси вращения и движение точки весеннего равноденствия.	ЛС	§14
			<p>Личностные: формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала.</p> <p>Метапредметные: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности.</p> <p>Предметные: научиться объяснять природу приливов и отливов на Земле; уметь объяснять значение понятия «прецессия земной оси» и объяснять это явление.</p>				
13			<p align="center">Планеты земной группы.</p>	1	Физические свойства Меркурия, Венеры и Марса. Исследование планет земной группы космическими аппаратами.	ЛС	§15
			<p>Личностные: формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала.</p> <p>Метапредметные: формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять</p>				

			необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности. <i>Предметные:</i> уметь описывать особенности физической природы планет земной группы; уметь формулировать сходства и различия планет земной группы и научиться их объяснять.				
14			Планеты-гиганты и планеты-карлики.	1	Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики.	ЛС	§16; П-5
			<i>Личностные:</i> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала.				

			<i>Метапредметные:</i> формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности. <i>Предметные:</i> уметь описывать физические свойства планет-гигантов; уметь объяснить природу колец вокруг планет-гигантов; знать, что представляют собой и где находятся планеты-карлики.				
15			Малые тела Солнечной системы.	1	Физическая природа астероидов и комет. Пояс Койпера и облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.	ЛС СР «Планеты»	§17
			<i>Личностные:</i> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала. <i>Метапредметные:</i> формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности. <i>Предметные:</i> уметь описывать физические свойства астероидов и комет; уметь формулировать разницу между метеорами, метеороидами, метеоритами и болидами.				
16			Современные представления о происхождении Солнечной системы.	1	Теории о происхождении Солнечной системы и её объектов.	ЛС	§18 I п/г
			<i>Личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков самоанализа и самоконтроля. <i>Метапредметные:</i> слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи. <i>Предметные:</i> научиться объяснять формирование Солнца и планет на основе современных представлений о происхождении Солнечной системы.				

Тема 4. Практическая астрофизика и физика Солнца, звёзды, 7 часов.

			Методы астрофизических исследований.	1	Принцип действия и устройство телескопов: рефракторов и рефлекторов. Радиотелескопы и радиоинтерферометры.		
			<i>Личностные:</i> формирование умения вести диалог с учителем и одноклассниками на основе равноправных отношений и взаимного уважения; осознание ценности научных знаний для объяснения явлений окружающего мира.				

17			<p>Метапредметные: выявлять проблему, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе астрономии и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.</p> <p>Предметные: научиться объяснять устройство рефрактора и рефлектора; знать принцип действия радиотелескопа; уметь объяснять значение понятия «разрешающая способность».</p>		ЛС	§19
----	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----	-----

18			Солнце – ближайшая к нам звезда.	1	<p>Определение основных характеристик Солнца. Строение солнечной атмосферы. Законы излучения абсолютно чёрного тела. Температура фотосферы и солнечные пятна. Солнечная активность, её влияние на климат и биосферу Земли.</p>	ЛС	§20
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; использование приобретённых знаний для объяснения явлений, наблюдаемых в повседневной жизни.</p> <p>Метапредметные: с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, добывать недостающую информацию с помощью вопросов; осознавать самого себя как движущую силу, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции, составлять план решения задачи, самостоятельно исправлять ошибки; создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта.</p> <p>Предметные: уметь описывать строение и состав солнечной атмосферы; научиться объяснять значение понятия «солнечная активность» и её влияние на процессы на Земле.</p>				
19			Внутреннее строение и источник энергии Солнца.	1	<p>Расчёт температуры внутри Солнца. Термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца. Наблюдения солнечных нейтрино.</p>	ЛС	§21
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p>Метапредметные: использовать адекватные языковые средства для отображения информации в форме речевых высказываний с целью планирования, контроля и самооценки; осознавать самого себя как движущую силу, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; объяснять физические процессы, связи и отношения, выявляемые в процессе изучения данной темы.</p> <p>Предметные: уметь описывать внутреннее строение Солнца; знать, что термоядерные реакции являются источником солнечной энергии; научиться объяснять значение исследований солнечных нейтрино.</p>				
			Основные характеристики звёзд.	1	<p>Определение основных характеристик звёзд. Спектральная классификация звёзд. Диаграмма «спектр-светимость» и распределение звёзд на ней. Связь массы со светимостью звёзд главной последовательности. Звёзды: красные</p>		

20					гиганты, сверхгиганты и белые карлики.	ЛС	§22-23; II-6
					<p><i>Личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p><i>Метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы; осознавать себя как движущую силу, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач.</p> <p><i>Предметные:</i> научиться объяснять связь между звёздной величиной и светимостью звезды; уметь описывать спектральные классы звёзд; уметь пользоваться диаграммой «спектр-светимость»; уметь описывать строение звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов.</p>		

21				1	Особенности строения белых карликов предел Чандрасекара на их массу. Пульсары и нейтронные звёзды. Понятие чёрной дыры. Определение двойных звёзд и определение их масс. Пульсирующие переменные звёзды. Цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них.	ЛС	§24-25
					<p><i>Личностные:</i> формирование устойчивой мотивации к приобретению новых знаний и практических умений.</p> <p><i>Метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; планировать и прогнозировать результат; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.</p> <p><i>Предметные:</i> научиться описывать строение белых карликов, нейтронных звёзд, пульсаров и чёрных дыр; уметь формулировать определение понятий «двойные звёзды», «кратные звёзды», «затменно-переменные звёзды», «пульсирующие переменные звёзды».</p>		

22				1	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд. Свойства остатков взрывов сверхновых звёзд.	ЛС	§26
					<p><i>Личностные:</i> формирование мотивации в изучении наук о природе, убеждённости в возможности познания природы.</p> <p><i>Метапредметные:</i> осознанно планировать и регулировать свою деятельность, выявлять проблемы, владеть устной и письменной речью; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи, объяснять различные явления на основе физической теории.</p> <p><i>Предметные:</i> знать определение понятий «новая звезда», «сверхновая звезда»; уметь объяснять причины вспышек новых и сверхновых звёзд; уметь формулировать различия сверхновых первого и второго типа.</p>		

				1	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.		
--	--	--	--	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

23			<p>Личностные: формирование умения вести диалог с учителем и одноклассниками на основе равноправных отношений и взаимного уважения; осознание ценности научных знаний для объяснения явлений окружающего мира.</p> <p>Метапредметные: выявлять проблему, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе физики и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.</p> <p>Предметные: уметь формулировать определение понятия "протозвезда"; научиться описывать эволюцию звёзд; знать, как определяют возраст звёздного скопления.</p>		ЛС СР «Солнце и звёзды»	§27
----	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------	-----

Тема 5. Млечный Путь и другие галактики, 6 часов.							
24			Газ и пыль в галактике.	1	Наблюдаемые характеристики диффузных и отражательных туманностей, распределение их вблизи плоскости Галактики. Спиральная структура Галактики.	ЛС	§28
			<p>Личностные: формирование устойчивого интереса к изучению нового материала.</p> <p>Метапредметные: слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи.</p> <p>Предметные: научиться объяснять причины свечения диффузных туманностей; знать, как образуются отражательные туманности.</p>				
25			Рассеянные и шаровые звёздные скопления.	1	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике.	ЛС	§29
			<p>Личностные: формирование мотивации в изучении наук о природе, убеждённости в возможности познания природы.</p> <p>Метапредметные: использовать адекватные языковые средства для отображения информации в форме речевых высказываний с целью планирования, контроля и самооценки; осознавать самого себя как движущую силу, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; объяснять процессы, связи и отношения, выявляемые в процессе изучения данной темы.</p> <p>Предметные: уметь описывать строение рассеянных и шаровых звёздных скоплений.</p>				
26			Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.	1	Наблюдения за движением звёзд в центре Галактики. Оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	ЛС, П-7	§30
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p>Метапредметные: выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске и сборе информации для её разрешения; выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.</p> <p>Предметные: знать, как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Галактики.</p>				
			Классификация галактик.	1	Типы галактик и их свойства. Красное смещение и определение расстояний до галактик. Закон Хаббла. Вращение галактик		

27					и содержание тёмной материи в них.	ЛС	§31; П-8
			<p><i>Личностные:</i> формирование мотивации в изучении наук о природе, убеждённости в возможности познания природы.</p> <p><i>Метапредметные:</i> использовать адекватные языковые средства для отображения информации в форме речевых высказываний с целью планирования, контроля и самооценки; осознавать самого себя как движущую силу, свою способность к преодолению препятствий и самокоррекции; объяснять процессы, связи и отношения, выявляемые в процессе изучения данной темы.</p> <p><i>Предметные:</i> научиться описывать эллиптические, спиральные и неправильные галактики; уметь формулировать закон Хаббла; знать способы определения массы галактик.</p>				

28			Активные галактики и квазары.	1	Природа активности галактик. Природа квазаров.	ЛС	§32
			<p><i>Личностные:</i> формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений; формирование навыков обобщения и систематизации теоретического материала.</p> <p><i>Метапредметные:</i> слушать, вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно-следственные связи.</p> <p><i>Предметные:</i> уметь объяснять природу активности галактик; научиться формулировать значение понятия «квазар» и уметь описывать его физическую природу.</p>				
29			Скопления галактик.	1	Природа скоплений галактик и роль тёмной материи в них. Межгалактический газ и рентгеновское излучение от него. Ячеистая структура распределения галактик и скоплений галактик во Вселенной.	ЛС СР «Галактики»	§33
			<p><i>Личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что ещё неизвестно; выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму своей деятельности.</p> <p><i>Предметные:</i> уметь объяснять природу скоплений галактик, их рентгеновского излучения.</p>				

Тема 6. Строение и эволюция Вселенной, 2 часа.

30			Вселенная и её расширение.	1	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс. Необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной.	ЛС	§34-35
			<p><i>Личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование убеждённости в применимости законов астрономии и физики к реальным явлениям.</p> <p><i>Метапредметные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы;</p>				

			<p>выполнять действия по образцу, оценивать и корректировать действия в соответствии с эталоном; системно мыслить, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы для решения учебных и познавательных задач.</p> <p>Предметные: знать значение понятия «фотометрический парадокс»; уметь объяснять связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; знать необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной.</p>		
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

31			Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.	1	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной. Радиус и возраст Вселенной.	ЛС	§36
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p>Метапредметные: выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске и сборе информации для её разрешения; выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.</p> <p>Предметные: научиться формулировать значение понятий «горячая Вселенная», «метagalактика»; уметь описывать космологические модели Вселенной.</p>				

Тема 7. Современные проблемы астрономии, 3 часа.

32			Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.	1	Вклад тёмной энергии в массу Вселенной. Наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Природа силы всемирного отталкивания.	ЛС	§37
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p>Метапредметные: выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске и сборе информации для её разрешения; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе астрономии и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.</p> <p>Предметные: научиться описывать явление ускоренного расширения Вселенной; знать, что учёные понимают под тёмной энергией; знать физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна.</p>				

33			Обнаружение планет возле других звёзд.	1	Невидимые спутники у звёзд. Методы обнаружения экзопланет. Экзопланеты с условиями благоприятными для жизни.	ЛС, П-9	§38
			<p>Личностные: формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p>Метапредметные: выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске и сборе информации для её разрешения; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе астрономии и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.</p>				

			<i>Предметные:</i> уметь описывать методы обнаружения экзопланет.				
34			Поиск жизни и разума во Вселенной.	1	Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной. Формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике. Поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им.	ЛС	
			<p><i>Личностные:</i> формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; формирование навыков самоанализа и самоконтроля.</p> <p><i>Метапредметные:</i> выявлять проблему, инициативно сотрудничать в поиске и сборе информации для её разрешения; выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе астрономии и что ещё подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала; анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.</p>				
			<i>Предметные:</i> научиться формулировать проблемы поиска внеземных цивилизаций; уметь объяснять формулу Дрейка.				

Сокращения: ЛС – логическая схема урока (конспект); П – практикум.