



Департамент по социальным вопросам администрации города Ишима Тюменской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №7

Рассмотрено
Руководитель ШМО
 /Серебренникова Т.В.
Протокол № 3
от «31» августа 2023г.

Согласовано
Заместитель директора по УВР
 / М.В. Мельникова
«01» сентября 2023г.

Утверждено
Директор МАОУ СОШ № 7
 /А.В. Шабанов
Приказ № 97/52
от «01» сентября 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Астрономия

11 класс
2023-2024 учебный год

Составил: Бызов В.М.,
учитель физики

Ишим, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по астрономии в 11 классе составлена на основе:

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 N413 (в редакции от 29.06.2017 года) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Примерной основной образовательная программа среднего общего образования;
- Авторской программы по учебному предмету В.М.Чаругина «Астрономия 10-11 класс», 2017г.

Рабочая программа ориентирована на использование линии учебно-методического комплекса «Сферы» по астрономии, учебника «Астрономия» для 10 класса общеобразовательных учреждений автора: В.М. Чаругина, издательства «Просвещение» 2017 г. **Программа предусматривает изучение астрономии на базовом уровне среднего общего образования.**

Рабочая программа рассчитана на 35 часов (35 недель по 1 учебному часу в неделю) в 11 классе. 7 июня 2017 года подписан приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089». Данный приказ вносит изменения в часть II федерального компонента «Среднее (полное) общее образование »по вопросу возвращения в обязательную часть учебного плана предмета «Астрономия».

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

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формирования естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и физико-математических знаний для объектного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение (1 час)

Введение в астрономию. Основные этапы развития астрономии как науки

Астрометрия (5 час)

Звездное 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 перелеты.

Строение солнечной системы (7 час)

Современные представления о строении и составе Солнечной системы. 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 звезд. Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры. Двойные, кратные и переменные звезды. Новые и сверхновые звезды. Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд.

Млечный Путь (3 час.)

Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звездные 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 (4 часа)

Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия. Обнаружение планет возле других звезд. Поиски жизни и разума во Вселенной.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Астрономия»

Программа направлена на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов, реализацию системно-деятельностного подхода в организации образовательного процесса как отражение требований ФГОС и др.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты представлены по темам.

«Введение в астрономию»

- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации
- характеризовать особенности методов познания астрономии
- описывать и объяснять: устройство и принцип работы телескопа.

«Астрометрия» и «Небесная механика»

- Смысл понятий: созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время;
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд
- находить на небе:
 - основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион;

- самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток

для данного населенного пункта.

«Строение Солнечной системы»

- *Смысл понятий:* геоцентрическая и гелиоцентрическая система, воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица, противостояния и соединения планет;
- *вычислять* расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
- *формулировать* законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- *описывать* особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- *объяснять* причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил;
- *характеризовать* основные элементы и свойства планет Солнечной системы, особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел. **Солнечной системы.**
- *Смысл понятий:* Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, (астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- *Основные положения* современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- *описывать* природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; явления метеора и болида, последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- *перечислять* существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- *проводить сравнение* Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; *объяснять* механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.
- *характеризовать* природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий.

«Астрофизика и звездная астрономия»

- *Смысл понятий:* звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год, основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость», основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- *характеризовать* физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

- *описывать* внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; механизм вспышек новых и сверхновых; этапы формирования и эволюции звезды;
- *объяснять* механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд;
- *вычислять* расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- *сравнивать* модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- *оценивать* время существования звезд в зависимости от их массы.

«Млечный путь», «Галактики», «Строение и эволюция Вселенной»

- *смысл понятий*: космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение; основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); смысл физического закона Хаббла;
- *определять* расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых
- *распознавать* типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- *сравнивать* выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- *обосновывать* справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- *оценивать* возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- *интерпретировать* обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной; современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.
- *классифицировать* основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва.

«Жизнь и разум во Вселенной»

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

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Интеграция предметов	Характеристики основных видов деятельности (предметный результат)	Универсальные учебные действия	Виды контроля	Дата
Введение (1 ч)								
1	Введение в астрономию	1	Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук.	физика	Объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками.	Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности	Вводный инструктаж по ТБ	
Астрометрия (5 ч)								
2	Звездное небо	1	Звезды и созвездия. Полярная звезда. Зодиакальные созвездия. Эклиптика.	география	Формулировать понятие «созвездие», определять понятие «видимая звездная величина»; определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.	Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. Строить логическую цепочку рассуждений. Ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы.		

3	Небесные координаты	1	Экваториальная система координат, горизонтальная система координат, точки и линии на небесной сфере.	география	Формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.	Понимать взаимосвязь астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук.		
4	Видимое движение планет и Солнца	1	Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике		Воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года; характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года.	Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций. Приобретение опыта эколого-направленной деятельности	Самостоятельная работа по теме "Небесная сфера"	
5	Движение Луны и затмения	1	Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений	физика, география	формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз.	Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач. Формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности		
6	Время и календарь	1	Солнечное и звёздное время,		Формулировать определения терминов и понятий «местное	Самостоятельно определять цели, ставить и	Контрольная работа №1	

			лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь		время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.	формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях. Приобретение опыта эколого-направленной деятельности.	"Практически е основы астрономии"	
Небесная механика (3 ч)								
№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Интеграция предметов	Характеристики основных видов деятельности (предметный результат)	Универсальные учебные действия	Виды контроля	Дата
7	Система мира	1	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд.	физика, география	Устанавливать причинно-следственные связи смены представлений о строении мира; характеризовать вклад ученых в становление астрономической картины мира. Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.	Приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; анализировать и преобразовывать проблемно - противоречивые ситуации. Формирование приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов.		
8	Законы Кеплера движения планет	1	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел.		Воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица»; формулировать законы Кеплера. Анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения формы	Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное	Самостоятельная работа "Подвижная карта звездного неба"	

					траектории небесных тел (на примере Марса).	отношение к собственному физическому и психологическому здоровью.		
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1	Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита космического аппарата (КА) к планетам, время полёта к планете.		Анализировать возможные траектории движения космических аппаратов, доказывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов; характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.	Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами). Российская идентичность, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.		
Строение Солнечной системы (7 ч)								
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке Оорта.		Формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.	Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться). поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими	Самостоятельная работа по теме "План Солнечной системы"	

						людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.		
11	Планета Земля	1	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.	физика, география	Характеризовать: природу Земли, основные движения Земли, форму Земли. Применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;	Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы. Ответственность за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии.		
12	Луна и ее влияние на Землю	1	Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия	география	Перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами; характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.	Точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности		
13	Планеты земной группы	1	Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами.		Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной	Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. Приобретение опыта эколого-направленной деятельности.		

					группы; описывать характеристики каждой из планет земной группы.			
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1	Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.		Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.	Оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности	Самостоятельная работа "Две группы планет Солнечной системы"	
15	Малые тела Солнечной системы	1	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов		Аргументировано пояснять причины астероидно-кометной опасности; описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит. Выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению оппонента; высказывать личностное отношение к четкости и высокой научной грамотности деятельности К. Томбо.	Выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали. Ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению.		

16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	Современные представления о происхождении Солнечной системы		Применять полученные знания на практике при выполнении контрольной работы.	Координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального). Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.	Контрольная работа №2 "Природа тел Солнечной системы"	
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)								
№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Интеграция предметов	Характеристики основных видов деятельности (предметный результат)	Универсальные учебные действия	Виды контроля	Дата
17	Методы астрофизических исследований	1	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры	физика	Классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания.	Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности.	Заполнение таблицы "Характеристики телескопов"	
18	Солнце	1	Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её		Объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; характеризовать свойства солнечной короны; раскрывать способы обнаружения потока	Оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей. Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать		

			влияние на климат и биосферу Земли		солнечных нейтрино; обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики. Перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы); характеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период изменения солнечной активности.	мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.		
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1	Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино.					
20	Основные характеристики звёзд	1	Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр—светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики		Обоснованно доказывать многообразие мира звезд; анализировать основные группы диаграммы «спектр — светимость»; формулировать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные тела; работать с информацией научного содержания. Характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»; давать	Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития. Формирование гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок.		

					определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».			
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1	Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них.		Характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы; объяснять зависимость «период – светимость»; давать определение понятия «затменно-двойная звезда»; характеризовать явления в тесных системах двойных звезд – вспышки новых. Использовать знания по физике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний.	Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.		
22	Новые и сверхновые звёзды	1	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–		Оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода. Объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные	Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей		

23	Эволюция звёзд	1	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.		дыры); описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд. Уметь применять полученные знания на практике.	познавательной деятельности. Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута. Ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению.	Самостоятельная работа №3 "Солнечная система"	
Млечный путь (3 ч)								
24	Газ и пыль в Галактике	1	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики.		Описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сферической подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галактике; характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик; характеризовать процесс вращения Галактики; пояснять сущность проблемы	Согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией. Координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия		

25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике.		скрытой массы. 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.	(или сочетания реального и виртуального). Представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.		
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	1	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.				Контрольная работа №3 "Солнце и звезды"	

Галактики (3 ч)

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Интеграция предметов	Характеристики основных видов деятельности (предметный результат)	Универсальные учебные действия	Виды контроля	Дата
27	Классификация галактик	1	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание	физика	Объяснять различные механизмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвездной среды; анализировать характеристики светлых туманностей, характеризовать радиоизлучение межзвездного	Сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы. Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.		

			тёмной материи в них.		вещества и его состав, области звездообразования; описывать методы обнаружения органических молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды; описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков; определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд.	Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута. Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми. Формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.		
28	Активные галактики и квазары	1	Природа активности галактик; природа квазаров. Природа скоплений и роль тёмной материи в них;					
29	Скопления галактик	1	межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной.				Самостоятельная работа №4 "Галактика"	
Строение и эволюция Вселенной (2 ч)								
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	1	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения		Формулировать смысл гипотезы Г.А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования	Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия. Подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий. Формирование позитивного отношения к		

			модели Вселенной.		темной энергии и явления антитяготения. Приводить доказательства ускорения расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд.	людям, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия). Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.		
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	1	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной.					

Современные проблемы астрономии (4 ч)

32	Ускоренное расширение . Вселенной и тёмная энергия	1	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания.	физика	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. Знать какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; уметь объяснять зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд и методы обнаружения экзопланет около других звёзд.	Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели. Определять несколько путей достижения поставленной цели. Распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий. Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству;		
33	Обнаружение планет возле других звёзд	1	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями					

			благоприятными для жизни.			развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.		
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.					
35	Урок--конференция "Одиноки ли мы во вселенной"	1	Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах ученых, философов и писателей-фантастов. Биологическое содержание термина «жизнь» и свойства живого. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска	литература, химия, физика	Характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений; использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни. Участвовать в дискуссии по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно		Урок-конференция	

		<p>планет, населенных разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.</p>		<p>проблемы существования жизни вне Земли; аргументировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказывать собственную позицию относительно возможностей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями;</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--