

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Архангельской области

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа «Город Архангельск»
«Средняя школа № 93 имени 77-й Гвардейской
Московско-Черниговской стрелковой дивизии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Астрономия»
для 11 класса среднего общего образования
базовый уровень
2023-2024 учебный год

Учитель: Волкова Юлия Валерьевна

город Архангельск

Пояснительная записка

Программа составлена на основе фундаментального ядра содержания общего образования и требований к результатам обучения, представленных в Стандарте среднего общего образования, в соответствии с примерной программой среднего общего образования, учебником астрономии (Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Базовый уровень. Астрономия. 11 класс. – М.: Дрофа, 2018).

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

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Астрономия является предметом по выбору и реализуется за счет школьного или регионального компонента. Изучение курса рассчитано на 34 часов. При планировании 1 часа в неделю астрономия изучается 11 классе.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

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

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли астрономии в создании современной естественно-научной картины мира, умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;

- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания, ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

Программа построена с учетом принципов системности, научности и доступности, а также преемственности и перспективности между различными разделами курса. Уроки спланированы с учетом знаний, умений и навыков по предмету, которые сформированы у школьников в процессе реализации принципов развивающего обучения.

Форма организации образовательного процесса: классно-урочная система.

Технологии, используемые в обучении: развивающего обучения, обучения в сотрудничестве, проблемного обучения, развития исследовательских навыков, информационно-коммуникационные, здоровье сберегающие и т.д.

Основными формами и видами контроля знаний, умений и навыков являются: текущий контроль в форме устного фронтального опроса, практических работ, тестов и самостоятельных работ.

В процессе обучения реализуется использование регионального компонента, представленного в таблице.

Место предмета

На изучение физики на базовом уровне в 11 классе средней школы отводится 1 ч в неделю. Программа рассчитана на 34 ч.

Используемый учебно-методический комплекс

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс – М.: Дрофа, 2018
2. Страут Е.К. Методическое пособие к учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс»– М.: Дрофа, 2013.
3. Кондакова Е.В. Астрономия. Тетрадь-практикум. 10-11 классы – М.: Просвещение, 2018.
4. Кунаш М.А. Астрономия. 11 класс. Технологические карты уроков по учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута – Волгоград: Методкнига, 2019.
5. Страут, Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута - М.: Дрофа, 2017.
6. Страут, Е.К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс - М.: Дрофа, 2018.

Содержание учебного предмета

Предмет астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Практические основы астрономии (6 ч)

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Строение Солнечной системы (1 ч)

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

Законы движения небесных тел (4 ч)

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

Практическая работа №1 «Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе»

Природа тел Солнечной системы (8 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.

Практическая работа №2 «Общие характеристики планет. Происхождение Солнечной системы»

Практическая работа №3 «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио»

Солнце и звезды (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Практическая работа №4 «Построение диаграммы Гершпрунга-Рассела и ее анализ»

Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

Строение и эволюция Вселенной (4 ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Жизнь и разум во Вселенной (1 ч)

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

Перечень демонстраций

1. Телескоп-рефрактор
2. Телескоп-рефлектор
3. Карта звездного неба
4. Модель небесной сферы
5. Звездный глобус
6. Теллурий
7. Механическая модель солнечной системы
8. Подвижная карта звездного неба
9. Глобус Луны
10. Карта полушарий Луны
11. «Школьный астрономический календарь»

Примерный перечень наблюдений

Наблюдения невооруженным глазом

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения вооруженным глазом

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

Планируемые результаты изучения курса «Астрономия»

Планируемые результаты обучению по базовому курсу астрономии в 11 классе

Личностные:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- *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 русского 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 государственных символов (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;

- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и 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 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;

- *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), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм 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.

Метапредметные результаты обучения астрономии в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемнопротиворечивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

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);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- 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;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- 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.

Предметные результаты изучения астрономии в средней школе представлены по темам.

Астрономия, ее значение и связь с другими науками

Предметные результаты освоения темы позволяют:

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

Практические основы астрономии

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

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

Строение Солнечной системы

Предметные результаты освоения данной темы позволяют:

- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;

- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Природа тел Солнечной системы

Предметные результаты изучения темы позволяют:

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

Солнце и звезды

Предметные результаты освоения темы позволяют:

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

Строение и эволюция Вселенной

Предметные результаты изучения темы позволяют:

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;

- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Жизнь и разум во Вселенной

Предметные результаты позволяют:

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

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;

2) учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

3) организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности.

В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности **выпускник получит представление:**

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности **выпускник научится:**

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
- находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен *знать/понимать*

- *смысл понятий:* геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- *смысл физических величин:* парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- *смысл физического закона Хаббла;*
- *основные этапы освоения космического пространства;*
- *гипотезы происхождения Солнечной системы;*
- *основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;*
- *размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;*
- уметь**
 - *приводить примеры:* роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;
 - *описывать и объяснять:* различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип

действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

- *характеризовать особенности* методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

- *находить на небе* основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, 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;

- *использовать* приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела	Количество часов	Текущий и промежуточный контроль. Формы контроля.	
			пр/р	к/р
1	Предмет астрономии	2	-	-
2	Основы практической астрономии	6	-	-
3	Строение Солнечной системы	1	-	-
4	Законы движения небесных тел	4	1	-
6	Природа тел Солнечной системы	8	2	-
7	Солнце и звезды	6	1	-
8	Наша Галактика — Млечный Путь	2	-	-
9	Строение и эволюция Вселенной	4	-	1
10	Жизнь и разум во Вселенной	1	-	-

Всего количество часов: 34ч.

Количество часов в неделю: 1 ч.

Количество практических работ: 4 ч.

Итоговых контрольных работ: 1 ч.

Тематическое планирование учебного материала

№ урока	Тема урока	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Введение (2 ч)		
1	Предмет астрономии	http://www.astro-azbuka.info
2	Наблюдения - основа астрономии	http://school-collection.edu.ru
Практические основы астрономии (6 ч)		
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты и звездные карты	http://school-collection.edu.ru
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах	http://heritage.sai.msu.ru
5	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	http://heritage.sai.msu.ru
6	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	http://heritage.sai.msu.ru
7	Время и календарь	http://college.ru/astronomy
8	Решение задач "Практические основы астрономии"	http://college.ru/astronomy
Строение Солнечной системы (1 ч)		
9	Развитие представлений о строении мира. Конфигурации планет. Синодический период.	http://school-collection.edu.ru
Законы движения небесных тел (4 ч)		
10	Законы движения планет Солнечной системы	http://www.cosmoworld.ru
11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	http://www.cosmoworld.ru
12	Открытие и применение закона всемирного тяготения	http://school-collection.edu.ru
13	Практическая работа №1 «Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе»	http://school-collection.edu.ru
Природа тел Солнечной системы (8 ч)		
14	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	http://www.allplanets.ru
15	Природа планет земной группы	http://www.galspace.spb.ru
16	Земля и Луна — двойная планета	http://www.galspace.spb.ru
17	Планеты гиганты, их спутники и кольца	http://www.galspace.spb.ru
18	Практическая работа №2 «Общие характеристики планет. Происхождение Солнечной системы»	http://www.meteorite.narod.ru
19	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	http://www.allplanets.ru
20	Метеоры, болиды, метеориты	http://www.astro-azbuka.info
21	Практическая работа №3 «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио»	http://www.astro-azbuka.inf
Солнце и звезды (6 ч)		
22	Солнце: его состав и внутреннее строение	http://www.space.vsi.ru
23	Солнечная активность и ее влияние на Землю	http://www.astro.websib.ru
24	Физическая природа звезд	http://www.astro.websib.ru
25	Переменные и нестационарные звезды	http://www.astro.websib.ru
26	Эволюция звезд	http://www.astrogalaxy.ru
27	Практическая работа №4 «Построение диаграммы Гершпрунга-Рассела и ее анализ»	http://www.astrogalaxy.ru
Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)		

28	Млечный путь и галактика. Звездные скопления.	http://www.meteorite.narod.ru
29	Межзвездная среда. Движение звезд. Вращение Галактики	http://www.meteorite.narod.ru
Строение и эволюция Вселенной (4 ч)		
30	Другие звездные системы — галактики	http://school-collection.edu.ru
31	Космология начала XX в. Основы современной космологии	http://school-collection.edu.ru
32	Повторение «Астрономия»	http://school-collection.edu.ru
33	Итоговая контрольная работа	http://school-collection.edu.ru
Жизнь и разум во Вселенной (1 ч)		
34	Одиноки ли мы во Вселенной?	http://school-collection.edu.ru

Календарно-тематический план

№	Дата		Тема урока	Тип урока	УУД		
	план	факт			Предметные	Метапредметные	Личностные
1	2	3	4	5	6	7	8
Введение (2 ч)							
1			Предмет астрономии	открытие нового знания, вводный урок	Научиться называть причины возникновения астрономии, получить возможность научиться приводить примеры роли астрономии в развитии цивилизации	<i>Познавательные:</i> формулировать понятие «предмет астрономии». <i>Регулятивные:</i> осознавать различие между мифологическими представлениями и научным знанием; <i>Коммуникативные:</i> доказывать самостоятельность и значимость астрономии как науки	Создавать условия для обсуждения значимости потребности человека в познании, осознания различий между научным и мифологическим мышлением
2			Наблюдения - основа астрономии	открытие нового знания	Научиться называть и изображать на небесной сфере основные круги, линии и точки; получить возможность научиться использовать полученные в курсе физики знания о ходе лучей в линзовых и зеркальных оптических системах при объяснении устройства и принципа действия телескопа-рефрактора и телескопа-рефлектора	<i>Познавательные:</i> осуществлять анализ и классификацию телескопов, интерпретировать информацию научного содержания. <i>Регулятивные:</i> применять в адекватных задачах условия метод приближенной оценки угловых расстояний между небесными объектами; <i>Коммуникативные:</i> формулировать обоснованные высказывания, участвовать в групповой работе	Взаимодействовать в группе сверстников в процессе группового обсуждения, организовывать собственную познавательную деятельность
Практические основы астрономии (6 ч)							
3			Звезды и созвездия. Небесные координаты и звездные карты	открытие нового знания	Научится формулировать понятие "созвездие", определять понятие «видимая звездная величина», определять экваториальные координаты астрономических объектов с использованием звездной карты; получить возможность научиться по известным значениям звездных величин определять разность освещенностей, создаваемых небесными светилами, использовать карту звездного неба для определения координат звезд	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию о положении небесного объекта, представленного на карте звездного неба. <i>Регулятивные:</i> соотносить наблюдаемые небесные объекты и их графическое представление с помощью карты звездного неба; выполнять самостоятельную работу, используя инструкцию, пользоваться инструкцией к применению карты звездного неба. <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания в письменной и устной форме	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы
4 РК1			Видимое движение звезд на различных	открытие нового знания	Научиться формулировать понятие «высота звезды», определять понятия «кульминация светила»,	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию о суточном движении звезд на различных географических широтах.	Организовывать целенаправленную познавательную

			географических широтах		«невосходящее светило»; определять географическую широту по измерению высоты светила в момент ее кульминации; получить возможность научиться определять астрономические объекты, наблюдение которых возможно на заданной широте, объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения небесных объектов на различных географических широтах	<i>Регулятивные:</i> соотносить данные о экваториальных координатах светила и возможности его наблюдения на определенной географической широте. <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	деятельность в ходе самостоятельной работы
5 РК2			Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	открытие нового знания	Научиться формулировать понятие «эклиптика», перечислять точки пересечения эклиптики с небесным экватором, называть причины изменения продолжительности дня и ночи в течении года; получить возможность научиться объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года, характеризовать особенности суточного движения Солнца в околополярных областях, на средних широтах и в экваториальной зоне в течение года.	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию о положении Солнца в пространстве, используя представление этого движения на карте звездного неба. <i>Регулятивные:</i> соотносить положение Солнца на небесной сфере и время года. <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Проявлять готовность к принятию истории и культуры различных народов, организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы
6			Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны	открытие нового знания	Научиться формулировать понятия «сидерический месяц», «синодический месяц», перечислять виды; называть условия наступления солнечных и лунных затмений и их периодичность; получить возможность научиться объяснять причины, по которым затмения могут наблюдаться с определенной периодичностью, описывать порядок смены лунных фаз.	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию о взаимном положении Земли, Луны и Солнца при солнечных и лунных затмениях и представлять их в графическом виде <i>Регулятивные:</i> соотносить взаимное положение Земли, Луны и Солнца и определять возможность наступления затмения, анализировать астрономические явления исходя из различных систем отсчета <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы
7			Время и календарь	открытие нового знания	Научиться формулировать понятие «поясное время», «зимнее время», «летнее время», «старый календарный стиль», «новый календарный стиль»; получить возможность научиться доказывать необходимость введения	<i>Познавательные:</i> анализировать понятие «время» как философское понятие, а также взаимосвязь местного времени и географической долготы <i>Регулятивные:</i> пояснять смысл понятия «время» с учетом контекста.	Проявлять уважительное отношение к культуре других народов, организовывать целенаправленную познавательную

					часовых поясов, високосных лет, нового календарного стиля	<i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	деятельность в ходе самостоятельной работы
8			Решение задач "Практические основы астрономии"	рефлексии, развивающего контроля	Научиться применять имеющиеся знания к решению конкретных задач; грамотно оформлять решение задач в тетради; использовать математический аппарат в решении задач на уроках астрономии; овладевать научным подходом к решению различных задач по теме	<i>Коммуникативные:</i> организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. <i>Регулятивные:</i> ставить учебную задачу, составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона. <i>Познавательные:</i> выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы
Строение Солнечной системы (1 ч)							
9			Развитие представлений о строении мира. Конфигурации планет. Синодический период.	открытие нового знания	Научиться перечислять характеристики геоцентрической системы мира Аристотеля-Птолемея, гелиоцентрической системы мира Коперника, воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, формулировать понятие «конфигурация планет», получить возможность научиться объяснять движения планет в различных системах мира, по известным условиям положения Солнца, Земли и планеты характеризовать условия видимости внешних и внутренних планет	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию о системах мира, о расположении планет в различных конфигурациях <i>Регулятивные:</i> устанавливать взаимосвязи в процессе смены представлений об астрономической картине мира, делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от расположения Земли и Солнца <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, использовать справочную информацию для определения характера видимости планет	Убеждать в возможности познания мира, формировать непротиворечивую астрономическую картину мира, организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы
Законы движения небесных тел (4 ч)							
10			Законы движения планет Солнечной системы	открытие нового знания	Научиться формулировать понятия «афелий», «перигелий», «астрономическая единица», законы Кеплера; получить возможность научиться использовать законы Кеплера для решения задач.	<i>Познавательные:</i> интерпретировать формулировку законов Кеплера, анализировать текст научного содержания <i>Регулятивные:</i> пояснять и использовать суть и последовательность применения эмпирического способа определения формы	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, познакомиться с логикой научного

						траектории небесных тел на примере исследований положения Марса. <i>Коммуникативные:</i> формулировать суть эмпирического метода в науке, выражать логически верные обоснованные высказывания	рассуждения и вывода законов на основе эмпирических данных
11			Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	открытие нового знания	Научиться формулировать понятие «горизонтальный параллакс», определять понятие «угловые размеры объекта», перечислять методы определения расстояний до небесных тел и размеров небесных тел; получить возможность научиться пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации, использовать аналитические соотношения при решении задач на определение расстояний до планет по горизонтальному параллаксу и размеров небесных тел по угловым размерам и расстоянию	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию, представленную в тексте научного содержания; анализировать эмпирический метод определения размеров Земли, использовать табличные данные при решении задач <i>Регулятивные:</i> соотносить наблюдаемые астрономические характеристики и параметры Земли при определении ее характеристик <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, высказывать убежденность в единстве методов изучения Земли и других планет Солнечной системы
12 РК3			Открытие и применение закона всемирного тяготения	открытие нового знания	Научиться определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера, описывать понятие «возмущенное движение»; получить возможность научиться описывать движение тел под действием сил тяготения, объяснять причины приливов на Земле, возмущений в движении тел Солнечной системы	<i>Познавательные:</i> аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения; <i>Регулятивные:</i> делать вывод о взаимодополняемости эмпирического и теоретического методов научного исследования; выдвигать гипотезу, планировать исследовательскую деятельность. <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, выражать отношение к интеллектуально-эстетической красоте и гармоничности законов небесной механики, осознавать научные основы движения небесных тел
13 ПР1 РК4			Практическая работа №1 «Движение искусственных спутников и	рефлексии	Научиться характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы,	<i>Познавательные:</i> извлекать, анализировать и интерпретировать информацию, представленную в справочной литературе или графически	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе

			космических аппаратов (КА) в Солнечной системе»		определять возможности их столкновений и понимать последствия таких столкновений, получить возможность научиться описывать траектории движения и предсказывать по траекториям скорости движения искусственных спутников Земли и космических аппаратов.	<i>Регулятивные:</i> соотносить задачи возможные траектории движения КА, выдвигать гипотезу, планировать исследовательскую деятельность, выполнять самостоятельную работу, используя инструкцию <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, взаимодействовать в группе сверстников, представлять результаты своей работы и работы группы	самостоятельной работы, использовать научные методы при ее организации, доказывать собственную позицию относительно экологических проблем запуска космических аппаратов на околоземную орбиту и в околоземное пространство, осознавать научные достижения СССР и России в области космических исследований
Природа тел Солнечной системы (8 ч)							
14			Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	общеметодологической направленности	Научится формулировать основные гипотезы о формировании тел Солнечной системы, перечислять основные характеристики планет Солнечной системы, указывать основания для разделения планет на две группы; получить возможность научиться использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы для объяснения свойств тел Солнечной системы, характеризовать планеты земной группы и планеты гиганты, объяснять причины их сходства и различия	<i>Познавательные:</i> сравнивать положения различных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность современной теории происхождения Солнечной системы, использовать методологические знания о структуре и способах подтверждения научной теории, извлекать, анализировать и интерпретировать информацию, представленную в справочной литературе <i>Регулятивные:</i> соотносить характеристики небесных тел Солнечной системы и теории о ее происхождении, составлять план деятельности и действовать этому плану <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, взаимодействовать в группе сверстников, представлять результаты своей работы и работы группы	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, отстаивать собственную точку зрения, использовать научные методы при организации познавательной деятельности
15			Природа планет земной группы	открытие нового знания	Научиться формулировать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной	<i>Познавательные:</i> работать с текстом научного содержания, выделять главное, обобщать	Организовывать целенаправленную познавательную

					группы; характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы; получить возможность научиться объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы, обосновывать и сравнивать характеристики планет земной группы	информацию, представленную в различной форме <i>Регулятивные:</i> соотносить характеристики планет земной группы с основами теории формирования планет Солнечной системы <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	деятельность в ходе самостоятельной работы, выступать с презентацией результатов работы группы, принимать участие в обсуждении результатов выполнения работы
16			Земля и Луна — двойная планета	открытие нового знания	Научиться характеризовать природу Земли, перечислять физические условия на поверхности Луны, описывать ее внутреннее строение, перечислять результаты исследований, получить возможность научиться объяснять различия лунных материков и морей, процессы формирования поверхности Луны, сравнивать внутреннее строение Луны и Земли, характеризовать химический состав лунных пород	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию о физических характеристиках Земли и Луны; приводить доказательства того, что Земли и Луна – двойная планета <i>Регулятивные:</i> соотносить знания, полученные в курсе географии, о природе Земли и извлеченные из учебника – о Луне, выполнять самостоятельную работу, используя инструкцию, планировать познавательную деятельность <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, обосновывать мнение относительно перспектив освоения Луны	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, выражать уверенность в возможности познания окружающего мира; единстве методов изучения Земли и Луны
17			Планеты гиганты, их спутники и кольца	открытие нового знания	Научиться формулировать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов, описывать их характеристики, формулировать понятие «планета», получить возможность научиться описывать особенности облачного покрова, атмосферной циркуляции, характеризовать строение и состав колец планет гигантов, анализировать особенности природы спутников планет-гигантов	<i>Познавательные:</i> работать с текстом научного содержания, выделять главное, обобщать информацию, представленную в различной форме, сравнивать природу спутников планет-гигантов и Луны <i>Регулятивные:</i> соотносить характеристики планет-гигантов с основами теории формирования планет Солнечной системы <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, выступать с презентацией результатов работы группы, принимать участие в обсуждении результатов выполнения работы
18 ПР2			Практическая работа №2 «Общие характеристики планет. Происхождение Солнечной системы»	рефлексии	Научиться применять полученные знания при решении практических задач по алгоритму, получить возможность научиться решать задачи, используя данные, полученные из различных источников	<i>Познавательные:</i> формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии <i>Регулятивные:</i> планировать самостоятельную познавательную деятельность <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Использовать научные методы при организации собственной познавательной деятельности представлять

							результаты деятельности
19 РК5			Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	открытие нового знания	Научиться определять понятия «планета», «малая планета», «астероид», описывать внешний вид и строение астероидов и комет; получить возможность научиться характеризовать малые тела Солнечной системы, объяснять процессы, происходящие в комете при изменении ее расстояния от Солнца, анализировать орбиты планет	<i>Познавательные:</i> интерпретировать информацию об астероидно-кометной опасности, классифицировать малые тела Солнечной системы <i>Регулятивные:</i> соотносить возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы, анализируя характер пересечения орбит <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, представлять собственное мнение об астероидно-кометной опасности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента
20			Метеоры, болиды, метеориты	открытие нового знания	Научиться формулировать понятия «метеор», «метеорит», «болид», приводить примеры метеоритных кратеров на Земле; получить возможность научиться описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов, характеризовать особенности структуры метеоритных кратеров	<i>Познавательные:</i> анализировать наблюдаемые явления при прохождении Земли сквозь метеоритные потоки, работать с текстом научного содержания <i>Регулятивные:</i> соотносить данные справочников с возможностью наблюдения метеоров в атмосфере Земли в определенные временные периоды <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Проявлять устойчивый познавательный интерес к деятельности в ходе самостоятельной работы, проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов
21 ПР3			Практическая работа №3 «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио»	рефлексии	Научиться применять полученные знания при решении практических задач по алгоритму, получить возможность научиться решать задачи, используя данные, полученные из различных источников	<i>Познавательные:</i> формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии <i>Регулятивные:</i> планировать самостоятельную познавательную деятельность <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Использовать научные методы при организации собственной познавательной деятельности представлять результаты деятельности
Солнце и звезды (6 ч)							
22			Солнце: его состав и внутреннее строение	открытие нового знания	Научиться описывать строение солнечной атмосферы, перечислять элементы модели внутреннего строения Солнца, описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; получить возможность научиться объяснять физическую сущность источников	<i>Познавательные:</i> интерпретировать аналитически полученные закономерности для характеристик Солнца <i>Регулятивные:</i> соотносить физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, высказывать мнение относительно достоверности

					энергии Солнца и звезд, процесс переноса энергии внутри Солнца, пояснять грануляцию на поверхности звезды, раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино и обосновывать их значение для астрофизики		косвенных методов исследования строения Солнца, заинтересованность в проведении наблюдений Солнца
23 РК6			Солнечная активность и ее влияние на Землю	открытие нового знания	Научиться перечислять примеры проявления солнечной активности – солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы, называть период изменения солнечной активности, перечислять виды влияния солнечной активности на магнитосферу Земли (магнитные бури, полярные сияния), получить возможность научиться характеризовать потоки солнечной плазмы, описывать последствия влияния солнечной активности на земную магнитосферу, объяснять их влияние на радиосвязь	<i>Познавательные:</i> использовать знание физических законов и закономерностей, характеризующих состояние плазмы, для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности <i>Регулятивные:</i> соотносить проявление солнечной активности и состояние магнитосферы Земли <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, участвовать в групповой работе	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, высказывать и отстаивать собственную точку зрения, проявлять уважительное отношение к мнению сверстников, участвовать в диалоге
24			Физическая природа звезд	открытие нового знания	Научиться формулировать понятие «светимость звезды», определять понятия «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды», перечислять спектральные классы звезд; получить возможность научиться характеризовать звезды как природный термоядерный реактор, объяснять содержание диаграммы «спектр-светимость»	<i>Познавательные:</i> обоснованно доказывать многообразие мира звезд; классифицировать небесные тела, работать с текстом научного содержания <i>Регулятивные:</i> соотносить данные диаграммы «спектр-светимость», характеризовать границы применимости астрономических методов <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами
25			Переменные и нестационарные звезды	открытие нового знания	Научиться формулировать понятия «затменно-двойная звезда», «новая звезда», «сверхновая звезда», объяснять зависимость «период-светимость», получить возможность научиться характеризовать цефеиды как природные автоколебательные	<i>Познавательные:</i> делать вывод о значении переменных и нестационарных звезд для развития научных знаний, <i>Регулятивные:</i> соотносить законы и закономерности, полученные в курсе физики, для объяснения пульсации цефеид	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, формулировать

					системы, характеризовать явления в тесных системах двойных звезд – вспышки новых	<i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	высказывания относительно возможности познания окружающего мира косвенными методами
26			Эволюция звезд	открытие нового знания	Научиться объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы, объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды – пульсары, черные дыры), получить возможность научиться рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезд, описывать природу объектов на конечной стадии эволюции	<i>Познавательные:</i> оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода <i>Регулятивные:</i> соотносить характеристики звезд и пути дальнейшей эволюции <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, осуществлять взаимодействие в группе	Использовать научные методы при организации познавательной деятельности, высказывать убежденность в возможности понимания эволюции звезд, принятие чужого мнения в ходе групповой работы
27 ПР4			Практическая работа №4 «Построение диаграммы Гершпрунга-Рассела и ее анализ»	рефлексии	Научиться применять полученные знания при решении практических задач по алгоритму, получить возможность научиться решать задачи, используя данные, полученные из различных источников	<i>Познавательные:</i> формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии <i>Регулятивные:</i> планировать самостоятельную познавательную деятельность <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Использовать научные методы при организации собственной познавательной деятельности представлять результаты деятельности
Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)							
28			Млечный путь и галактика. Звездные скопления.	открытие нового знания	Научиться формулировать понятия «апекс», «лучевая скорость», «коротационная окружность», описывать строение и структуру Галактики, перечислять объекты плоской и сферической подсистем, пояснять движение и расположение Солнца в Галактике, получить возможность научиться оценивать размеры Галактики, характеризовать ядро и спиральные рукава Галактики, а также процесс ее вращения, пояснять сущность проблемы поиска скрытой массы	<i>Познавательные:</i> выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы, представлять информацию о структуре Галактики в различных формах. <i>Регулятивные:</i> соотносить визуально наблюдаемые характеристики Галактики и ее структурные элементы, выполнять самостоятельную работу в соответствии с инструкцией <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, формулировать высказывания относительно возможности познания окружающего мира

29			Межзвездная среда. Движение звезд. Вращение Галактики	открытие нового знания	Научиться описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков, определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых, характеризовать виды туманностей, получить возможность научиться характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования, описывать методы обнаружения органических молекул, раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды, пояснять значение магнитных полей Галактики	<i>Познавательные:</i> классифицировать объекты межзвездной среды, анализировать характеристики светлых туманностей <i>Регулятивные:</i> соотносить законы и закономерности, полученные в курсе физики, для объяснения различных механизмов излучения <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы, проявлять навыки самообразования, информационной культуры, включая самостоятельную работу с книгой.
Строение и эволюция Вселенной (4 ч)							
30			Другие звездные системы — галактики	открытие нового знания	Научиться определять понятия «Квазар», «радиогалактика», перечислять виды галактик, получить возможность научиться характеризовать виды галактик, называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд, пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик, характеризовать взаимодействующие галактики, сравнивать понятия «скопления и сверхскопления галактик»	<i>Познавательные:</i> классифицировать галактики на основании внешнего строения, извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой <i>Регулятивные:</i> соотносить наблюдаемые явления в галактиках с возможными причинами их возникновения <i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания	Проявлять устойчивый познавательный интерес к деятельности в ходе самостоятельной работы, высказывать убежденность в возможности познания законов развития галактик, проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов
31			Космология начала XX в. Основы современной космологии	открытие нового знания	Научиться формулировать основные постулаты ОТО, формулировать закон Хаббла, определять характеристики стационарной Вселенной, перечислять основы для подтверждения вывода Фридмана о не стационарности Вселенной, формулировать смысл гипотезы Гамова о горячем начале Вселенной, получить возможность	<i>Познавательные:</i> сравнивать различные позиции относительно процесса расширения Вселенной, анализировать процесс формирования галактик и звезд <i>Регулятивные:</i> оценивать границы применимости закона Хаббла и степень точности получаемых с его помощью результатов, оценивать научные гипотезы существования темной энергии.	Проявлять устойчивый познавательный интерес к деятельности в ходе самостоятельной работы, высказывать собственную позицию

					научиться пояснять понятие «красное смещение», характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной, описывать научные гипотезы существования темной энергии	<i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, сопоставлять информацию из различных источников	относительно теории антитяготения и направлений поиска темной энергии, проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов
32			Повторение «Астрономия»	рефлексии	Научиться применять имеющиеся знания к решению конкретных задач; грамотно оформлять решение задач в тетради; использовать математический аппарат в решении задач на уроках астрономии; овладевать научным подходом к решению различных задач по теме	<i>Коммуникативные:</i> организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. <i>Регулятивные:</i> ставить учебную задачу, составлять план и последовательность действий, осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона. <i>Познавательные:</i> выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	Организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятельной работы
33			Итоговая контрольная работа	Рефлексии и развивающего контроля	Знать и понимать смысл изученных понятий, законов, явлений в рамках учебного курса «Астрономия»; научиться систематизировать и воспроизводить знания и навыки	<i>Коммуникативные:</i> с достаточной полнотой и точностью выражать письменно свои мысли <i>Регулятивные:</i> планировать и прогнозировать результат <i>Познавательные:</i> решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы решения, применять полученные знания	Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития наук и общественной практики, навыков самоанализа и самоконтроля
Жизнь и разум во Вселенной (1 ч)							
34			Одиноки ли мы во Вселенной?	общеметодологической направленности, рефлексии	Научиться характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, перечислять условия, необходимые для развития жизни, получить возможность научиться использовать знания о методах исследования в астрономии	<i>Познавательные:</i> характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей, позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах <i>Регулятивные:</i> сопоставлять особенности методов поиска жизни и необходимых сведений из различных областей науки, организация познавательной самостоятельной деятельности с использованием алгоритма	Проявлять устойчивый познавательный интерес к деятельности в ходе самостоятельной работы, высказывать собственную позицию

						<i>Коммуникативные:</i> выражать логически верные обоснованные высказывания, участвовать в дискуссии	относительно проблемы существования жизни на Земле, проявлять уважительное отношение к мнению оппонентов
--	--	--	--	--	--	--	--

Предметное содержание регионального содержания

№	Тема	Содержание	Количество часов
1	Видимое движение звезд на различных географических широтах	Звездное небо на географической широте г. Архангельск	1
2	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	Длительность светового дня в различных точках Архангельской области	1
3	Открытие и применение закона всемирного тяготения	Приливы и отливы в дельте Северной Двины	1
4	Практическая работа №1 «Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе»	Запуск искусственных спутников Земли и космических аппаратов с космодрома «Плесецк»	1
5	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы). Метеоры, болиды, метеориты	Наблюдение малых тел Солнечной системы на географической широте Архангельска. Падения метеоритов в Архангельской области	1
6	Солнечная активность и ее влияние на Землю	Эффекты деятельности солнечной активности на природные явления в Архангельской области. Влияние солнечной активности на самочувствие жителей Архангельска.	1