

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия №3 г. Пролетарска Пролетарского района Ростовской области**

Рассмотрена и рекомендована к утверждению
Педагогическим советом МБОУ гимназии №3
г. Пролетарска
Протокол №1 от 31.08.2022

Утверждаю
Директор МБОУ гимназии №3 г. Пролетарска
_____ Коленько Г.Н.
Приказ №160 от 31.08.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По **астрономии**

(указать учебный предмет, курс)

уровень общего образования (класс)

среднее общее 10 класс

(начальное общее, основное общее, среднее общее образование с указанием класса)

количество часов **32 ч, 1 час в неделю**

учитель **Ленькова Наталья Ивановна**

1. Пояснительная записка.

Рабочая программа по физике составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г.
2. Приказа Минобрнауки России от от 17 мая 2012 г. N 413 (С изменениями и дополнениями от: 29.12.2014 г, 31.12.2015 г., 29.06.2017 г.) «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
3. **Страут, Е. К.**Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017
4. Концепции преподавания предметной области «Астрономия»
5. Положения о рабочей программе учебных предметов, курсов, рабочей программе курсов внеурочной деятельности МБОУ гимназии №3 г.Пролетарска.
6. ООП СОО МБОУ гимназии №3 г.Пролетарска.
7. Учебного плана МБОУ гимназии №3 г.Пролетарска на 2022-2023 учебный год.
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 18 мая 2020 г. № 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. №345»

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

Страут, Е. К.Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017

Программа направлена на достижение следующих целей:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- 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;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Достижение поставленных целей при разработке и реализации образовательной организацией основной образовательной программы среднего общего образования предусматривает решение следующих **основных задач**:

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

Место учебного предмета в учебном плане

Согласно учебному плану для изучения астрономии в 10 классе отводится 35 часов из расчета 1 час в неделю.

На основании календарного графика программа будет выполнена за 34 часа из расчета 1 час в неделю.

Так как урок №9 по теме : «Развитие представлений о строении мира.» попадает на 04.11.22, то программа будет выполнена за 32 часа, за счет уплотнения материала.

Описание учебно-методического комплекта.

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник/Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. _М.: Дрофа, 2018г.

Личностными результатами обучения астрономии в средней школе являются:

- 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 поликультур-

ном 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, взрос-

лыми 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 эколого направленной 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.

Личностными результатами освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются: формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;

формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;

формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;

формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

Метапредметные результаты освоения программы предполагают:

находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;

анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;

на практике пользоваться основными логическими

приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;

выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;

извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;

готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Предметные результаты изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. 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 основной 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, но и 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 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.

Учащиеся должны:

1. 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;

2. 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, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических мето-

дов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

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

Практические основы астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических

широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

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 (7 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 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.

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 (8 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Ис-

следования 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.

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 (6 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

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 (5 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

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 (2 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.

Предметные результаты позволяют:

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

Основное содержание

(35 часов в год, 1 час в неделю)

ПРЕДМЕТ АСТРОНОМИИ

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ

Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая

звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

МЕТОДЫ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Электромагнитное излучение, космические лучи и Гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

ЗВЕЗДЫ

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

НАША ГАЛАКТИКА – МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя.

ГАЛАКТИКИ. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

2. Тематическое планирование.

Тема уроков	Содержание урока	Вид деятельности учащихся
Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 часа)		
Предмет астрономии.	Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика развивались в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии
Наблюдения — основа астрономии	Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия	Применение знаний, полученных в курсе физики, для описании устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса
Практические основы астрономии (5 часов)		
Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты.	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени	Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд. Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений
Видимое движение звезд на различных географических широтах.	Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звезд в момент их кульминации	Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли
Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика.	Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному экватору. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Изменение в течение года продолжительности дня и ночи на различных географических широтах	Характеристика особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли
Движение и фазы	Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее	Изучение основных фаз Луны. Описание порядка их

Луны. Затмения Солнца и Луны.	единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений	смены. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. Описание взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц
Время и календарь.	Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — система счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль	Подготовка и презентация сообщения об истории календаря. Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля
Строение Солнечной системы (7 часов)		
Развитие представлений о строении мира.	Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира	Подготовка и презентация сообщения о значении открытий Коперника и Галилея для формирования научной картины мира. Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов
Конфигурации планет. Синодический период.	Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет	Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Решение задач на вычисление звездных периодов обращения внутренних и внешних планет
Законы движения планет Солнечной системы.	Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллиптическим орбитам. Открытие Кеплером законов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относительных расстояний планет от Солнца	Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Решение задач на вычисление расстояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера
Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы	Решение задач на вычисление расстояний и размеров объектов
Практическая работа с планом Солнечной системы.	План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календаря» на	Построение плана Солнечной системы в принятом масштабе с указанием ее положения планет на орбитах. Определение возможности их наблюдения на заданную

	текущий учебный год	дату
Открытие и применение закона всемирного тяготения.	Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы	Решение задач на вычисление массы планет. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов
Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА).	Время старта КА и траектории полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее	Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы
Природа тел солнечной системы (8 часов)		
Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы
Земля и Луна - двойная планета.	Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материки. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны	На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения. Подготовка и презентация сообщения об исследованиях Луны, проведенных средствами космонавтики
Две группы планет.	Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия	Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов
Природа планет земной группы	Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция	На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет. Описание и сравнение природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий. Подготовка и презентация сообщения о результатах исследований планет земной группы

	природы планет. Поиски жизни на Марсе	
Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?»	Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в формировании и сохранении уникальной природы Земли	Подготовка и презентация сообщения по этой проблеме. Участие в дискуссии
Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец	На основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообщения о новых результатах исследований планет-гигантов, их спутников и колец. Анализ определения понятия «планета»
Малые тела Солнечной системы	Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая численность комет. Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения	Описание внешнего вида астероидов и комет. Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. Подготовка и презентация сообщения о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей
Метеоры, болиды, метеориты.	Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные	На основе знания законов физики описание и объяснение явлений метеора и болида. Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов
Солнце и звезды (6 часов)		
Солнце: его состав и внутреннее строение.	Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики	На основе знаний физических законов описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон-протонного цикла
Солнечная активность и её влияние на Землю.	Проявления солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнечной	На основе знаний о плазме, полученных в курсе физики, описание образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности. Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю

	активности	
Физическая природа звезд.	Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и возраст	Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы
Переменные и нестационарные звезды.	Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых — явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд	На основе знаний по физике описание пульсации цефеид как авто-колебательного процесса. Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полученных результатах
Эволюция звезд.	Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры	На основе знаний по физике оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; для описания природы объектов на конечной стадии эволюции звезд
Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».	Проверочная работа по темам: «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды»	Подготовка к проверочной работе. Повторение: —основных вопросов тем; —способов решения задач; —приемов практической работы с планом Солнечной системы
Строение и эволюция вселенной (5 часов)		
Наша Галактика.	Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой массы»	Описание строения и структуры Галактики. Изучение объектов плоской и сферической подсистем. Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики
Наша Галактика.	Радиоизлучение межзвездного вещества. Его состав. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхновых звезд	На основе знаний по физике объяснение различных механизмов радиоизлучения. Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков
Другие звездные системы – галактики.	Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики.	Определение типов галактик. Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галактик, квазаров и других далеких объектов

	Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик	
Космология начала XX века.	Общая теория относительности. Стационарная Вселенная А. Эйнштейна. Вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Расширение Вселенной происходит однородно и изотропно	Применение принципа Доплера для объяснения «красного мещения». Подготовка сообщения о деятельности Хаббла и Фридмана. Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике
Основы современной космологии.	Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение	Подготовка и презентация сообщения о деятельности Гамова и лауреатов Нобелевской премии по физике за работы по космологии
Жизнь и разум во вселенной (2 часов)		
Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании	Подготовка и презентация сообщения о современном состоянии научных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. Участие в дискуссии по этой проблеме
Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?»		

Календарное планирование

№ урока	Тема урока раздела	Дата
1	Что изучает астрономия.	02.09.2022
2	Наблюдения – основа астрономии.	09.09.2022
3	Звезды и созвездия. Небесные координаты и карты.	16.09.2022
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах.	23.09.2022
5	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	30.09.2022
6	Движение и фазы луны. Затмение Солнца и Луны.	07.10.2022
7	Время и календарь.	14.10.2022
8	К.р. № 1 : « Предмет астрономии. Практические основы астрономии».	21.10.2022
9	Развитие представлений о строении мира.	11.11.2022
10	Конфигурация планет. Синодический период.	18.11.2022
11	Законы движения планет Солнечной системы.	25.11.2022
12	Определение расстояний и размеров малых тел.	02.12.2022
13	Движение небесных тел под действием тяготения.	09.12.2022
14	Движение небесных тел под действием тяготения.	16.12.2022
15	Общая характеристика планет.	23.12.2022
16	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	13.01.2023
17	Система Земля- Луна.	20.01.2023
18	Планеты земной группы.	27.01.2023

19	Далекie планеты.	03.02.2023
20	Малые тела Солнечной система. Карликовые планеты.	10.02.2023
21	К.р. № 2 : «Строение Солнечной системы .Природа тел Солнечной системы».	17.02.2023
22	Солнце, состав и внутреннее строение.	03.03.2023
23	Солнечная активность и влияние ее на Землю.	10.03.2023
24	Расстояния до звезд. Характеристики излучения звезд.	17.03.2023
25	Массы и размеры звезд.	07.04.2023
26	Переменные и нестационарные звезды.	14.04.2023
27	К.р. № 3 : «Солнце и звезды».	21.04.2023
28	Наша галактика.	28.04.2023
29	Наша галактика.	05.05.2023
30	Другие звездные системы- галактики.	12.05.2023
31	Космология начала XX века.	19.05.2023
32	Основы современной космологии.	26.05.2023
33	Жизнь и разум во вселенной.	
34	Урок конференция – Одиноки ли мы во Вселенной.	

Контрольно-измерительные материалы

Тексты контрольных работ были взяты из сборника: «Котова, О. В.

К73 Астрономия. 10-11 -е классы. Сборник проверочных и контрольных работ. Тренировочная тетрадь / О. В. Котова, Е. Ю. Романенко. — Ростов н/Д: Легион, 2018. — 96 с. — (Промежуточная аттестация).

Список контрольных работ

К.р. № 1 : « Предмет астрономии. Практические основы астрономии».

К.р. № 2 : « Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы».

К.р. № 3 : «Солнце и звезды».

Контрольная работа 1

Предмет астрономии. Практические основы астрономии

ВАРИАНТ 1

1. Объясните, почему полуденная высота Солнца меняется в течение года.
2. К какой системе координат относится склонение и как оно измеряется?
3. Определите максимальную высоту Солнца в Махачкале ($\phi = 43^\circ$).
4. В какой фазе будет Луна во время солнечного затмения? Ответ поясните чертежом.
5. Самолёт вылетел из Москвы в 10 ч 20 мин по московскому декретному времени, прилетел в Красноярск в 20 ч 50 мин по красноярскому времени. Сколько продолжался полёт, если Красноярск находится в 6-м часовом поясе?

ВАРИАНТ 2

1. Можно ли в вашем городе увидеть Солнце в зените?
 2. Как называются точки пересечения оси мира с небесной сферой?
 3. Определите широту места, если высота Бетельгейзе ($\delta = +7^\circ 24'$) составила 55° .
 4. Луна в первой четверти. Может ли через неделю произойти лунное затмение? Ответ поясните.
 5. Определите местное время для пункта с долготой $\Lambda = 2$ ч 39 мин, если московское время составляет 14 ч 00 мин.
- будет происходить движение звёзд относительно горизонта на экваторе.
2. Какой географической координате аналогична координата «прямое восхождение»?
 3. Определите географическую широту места наблюдения, если полуденная высота Солнца равна 40° , а его склонение $\delta = -10^\circ$.
 4. В какой день — 15 мая или 20 октября — можно наблюдать солнечное затмение на Южном полюсе?
 5. Почему было введено поясное время?

ВАРИАНТ 4

1. В какой стороне света восходит и заходит Солнце в Северном полушарии небесной сферы с 21 марта по 23 сентября? Чем вызвано годичное движение Солнца по эклиптике?
2. На каком угловом расстоянии от зенита находится полюс мира в городе Ростове-на-Дону? Широта города Ростова-на-Дону — 47° с. ш.
3. Определите минимальную высоту Солнца в Севастополе ($\phi = 45^\circ$).
4. Что такое синодический месяц?
5. В Гринвиче 12 ч 20 мин, в некотором пункте 15 ч 43 мин местного времени. Какова долгота этого пункта?

ВАРИАНТ 5

1. В какой стороне света Солнце восходит в самый короткий день (для жителей Северного полушария)?
2. Меняется ли прямое восхождение звёзд в течение суток?
3. Определите склонения звёзд, которые кульминируют в зените в городе Воркуте ($\phi = 66^\circ$).
4. В каком случае могут наблюдаться кольцеобразные затмения Солнца?

5. Вычислите всемирное время в полдень по местному времени в Лиссабоне ($\kappa = 9^\circ 10'$).

ВАРИАНТ 6

1. По каким созвездиям происходит движение Солнца? Сколько всего этих созвездий?
2. Как называются точки пересечения линии горизонта и небесного экватора?
3. Можно ли увидеть в Ростове-на-Дону ($47^\circ 15'$) звезду Канопус ($\delta = -52^\circ 41'$)?
4. На Земле полное лунное затмение. Что увидит астронавт, находящийся на Луне?
5. Полное солнечное затмение 22 июля 2009 года началось по всемирному времени в 1 ч 51 мин. Вычислите время начала затмения по московскому времени.

Контрольная работа 2

Строение Солнечной системы. Природа тел Солнечной системы

ВАРИАНТ 1

1. Что такое конфигурация планет? Перечислите конфигурации, характерные для нижних планет.
2. Приведите несколько примеров, доказывающих шарообразность Земли.
3. Меркурий в восточной элонгации. В какое время суток его можно увидеть?
4. Период обращения Нептуна вокруг Солнца равен 164,5 года. Определите большую полуось орбиты Нептуна.
5. Во время противостояния горизонтальный параллакс Юпитера оказался равен $2,1''$. Определите его линейный радиус, если угловой радиус равен $23,4''$, а радиус Земли — 6400 км.

ВАРИАНТ 2

1. Какие планеты можно наблюдать в верхнем соединении?
2. Какие телескопические открытия Галилео Галилея подтвердили правильность теории Николая Коперника?
3. Какая планета вызывает наибольшие возмущения в движении тел Солнечной системы?
4. Вычислите синодический период астероида Метида, период обращения которого вокруг Солнца равен 3,68 года.
5. Определите горизонтальный параллакс Марса во время противостояния. Расстояние от Марса до Солнца равно 1,5 а. е., горизонтальный параллакс Солнца — $8,8''$.

ВАРИАНТ 3

1. Продолжите предложение. Первая космическая скорость — это ...
2. Венера находится в западной элонгации. В какое время суток и в какой стороне горизонта её можно будет увидеть?
3. Расстояние от Земли до Солнца меняется от 146 400 000 до 152 600 000 км. Объясните почему.
4. Определите угловой радиус Марса в противостоянии, если его линейный радиус равен 3400 км, горизонтальный параллакс — $18''$. Радиус Земли равен 6400 км.

51

5. Вычислите массу Плутона в массах Земли, если его спутник Харон находится на расстоянии 19 600 км, а его звёздный период равен 6,4 суток. В качестве второго тела возьмите Луну, звёздный период которой равен 27,3 суток, расстояние до Земли — 384000 км.

ВАРИАНТ 4

1. Сможем ли мы увидеть планету, если она будет находиться в нижнем соединении?
2. Какой вклад внёс Николай Коперник в развитие астрономии?
3. Какое значение имеют искусственные спутники Земли в нашей жизни?
4. Определите массу Луны по известному ускорению свободного падения на Луне ($g = 1,6 \text{ м/с}^2$; радиус Луны — 1737 км).
5. Во время великого противостояния Юпитера 21 сентября 2010 года он находился от Земли на расстоянии 3,95 а. е. Угловой диаметр планеты составлял 50". Рассчитайте линейный диаметр Юпитера.

ВАРИАНТ 5

1. По расположению относительно орбиты Земли планеты делятся на внутренние и внешние. Какие из них могут находиться в элонгациях, какие — в квадратурах?
2. Нарисуйте строение атмосферы Земли.
3. В какой точке орбиты должна располагаться внешняя планета, чтобы при движении к ней космического аппарата энергетические затраты были наименьшие?
4. Определите расстояние до Луны в перигелии, если её угловой диаметр равен 33", а линейный диаметр — 3400 км.
5. Большая полуось орбиты астероида Дон Кихот равна 4,2 а. е. Определите, как часто он бывает в противостоянии.

ВАРИАНТ 6

1. Перечислите учёных-философов Древней Греции, которые внесли вклад в развитие астрономии.
2. Меркурий в западной элонгации. В какой части небосвода и когда его можно наблюдать?
3. Назовите основную причину смены дня и ночи на Земле.
4. Горизонтальный параллакс Венеры составляет 31,77". Определите, на каком расстоянии от Земли находится планета.
5. Сколько времени будет продолжаться полёт по полуэллиптической орбите с Земли на Меркурий, если большая полуось орбиты Меркурия равна 0,4 а. е.

Природа тел Солнечной системы

ВАРИАНТ 1

1. Перечислите, из каких оболочек состоит атмосфера Земли. Какую роль в жизни планеты играют озон, водяной пар, углекислый газ?
2. На каких планетах Солнечной системы и почему наблюдаются полярные сияния?
3. Фотографические наблюдения метеоров показали, что радиант занимает на небе некоторую площадь. Чем это можно объяснить?
4. Можно ли с Земли увидеть на Луне невооружённым глазом кратер Платон, диаметр которого 100 км? Разрешающую способность глаза принять равной 1', диаметр Луны — 3480 км.
5. Во сколько раз увеличится вес человека на Юпитере по сравнению с Землёй?

ВАРИАНТ 2

1. Суточные колебания температуры на планетах земной группы сильно отличаются. Объясните почему.
2. Какие особенности в атмосферах планет-гигантов были открыты благодаря автоматическим межпланетным станциям?
3. Из чего состоит ядро кометы?
4. Оцените среднюю плотность Тритона, спутника Нептуна, если его масса равна $2,1 \cdot 10^{20} \text{ кг}$, а радиус — 1353 км.
5. Определите полярный радиус Урана, если его экваториальный радиус равен 26 220 км, а сжатие — 0,02.

ВАРИАНТ 3

1. Объясните, в чём состоит особенность марсианской полярной шапки и её влияния на атмосферные процессы планеты.
2. Опишите, чем спутник Сатурна Титан отличается от галилеевых спутников Юпитера.
3. Объясните взаимосвязь между кометами и метеорными потоками.
4. Гора Арсия, высота которой 25 км, видна на краю диска Марса. Каковы её угловые размеры при наблюдении с Фобоса (расстояние между Марсом и Фобосом 9400 км)?
5. Астероид Даша, названный в честь Даши Севастопольской, имеет большую полуось орбиты 2,55 а. е. Определите звёздный период обращения этого астероида вокруг Солнца.

ВАРИАНТ 4

1. Почему у Меркурия практически отсутствует атмосфера?
2. На спутнике Юпитера Ио и спутнике Сатурна Энцеладе есть действующие вулканы. Какова причина вулканической активности этих спутников?
3. Как было доказано, что кометы имеют малую массу?
4. Юпитер вращается не как твёрдое тело. Средняя зона Юпитера, диаметр которой 139 500 км, вращается с периодом 9 ч 55 мин. Найдите линейную скорость точек этой зоны.
5. Какая энергия выделится при ударе метеорита о Землю, если его конечная масса составила 3000 кг, а скорость перед ударом составила 2 км/с?

ВАРИАНТ 5

1. Атмосфера Венеры непрозрачна для видимого света. Каким образом были получены данные о её поверхности?
2. Почему Юпитер называют несостоявшимся Солнцем?
3. Объясните, почему некоторые метеорные потоки могут давать звёздные дожди.
4. Космический аппарат «Вояджер-2», запущенный в 1977 году, к 2017 году пролетел расстояние 125 а. е. Оцените скорость, с которой он двигался.
5. Сравните вес человека массой 80 кг, когда он находится на Марсе и на Земле. Масса Марса составляет 0,1 массы Земли, а радиус планеты — 0,53 радиуса Земли.

ВАРИАНТ 6

1. Объясните, почему на поверхности Венеры не были обнаружены кратеры диаметром меньше 6 км?
2. Чем отличается внутреннее строение Урана и Нептуна от внутреннего строения Юпитера?
3. Какие метеорные потоки связаны с кометой Галлея и когда их можно наблюдать?
4. Определите ускорение свободного падения на поверхности Цереры, если радиус карликовой планеты равен 1000 км, масса — $9,4 \cdot 10^{20}$ кг.
5. Рассчитайте большую полуось орбиты кометы C/2014 Q2 (Лав- джоя), которая была открыта 17 августа 2014 года. На то время период обращения кометы вокруг Солнца составлял 13 500 лет.

Контрольная работа 3

Солнце и звёзды

ВАРИАНТ 1

1. Какие виды излучения звёзд не достигают земной поверхности и почему?
2. Из каких химических элементов в основном состоят Солнце и звёзды?
3. Какова продолжительность цикла солнечной активности?
4. Температура Фомальгаута равна 8500 К. На какую длину волны приходится максимум излучения?
5. Новая Дельфина, открытая в ночь с 14 на 15 августа 2013 года, имела во время вспышки видимую звёздную величину $m = +4,3$. Определите расстояние до неё, если её абсолютная звёздная величина составила $M = -8,7$.

ВАРИАНТ 2

1. Источником энергии Солнца являются термоядерные реакции в центре. Каким образом энергия ядерного синтеза передаётся в атмосферу?
2. Почему в солнечных пятнах температура ниже, чем в окружающей фотосфере?
3. В чём состоит важная роль сверхновых звёзд?
4. Светимость красного гиганта превышает светимость красного карлика в 108 раз. Во сколько раз радиус гиганта больше, чем радиус карлика?
5. Установлено, что за счёт излучения Солнце ежегодно теряет 1,3-10¹⁴ тонны. Подсчитайте время, в течение которого масса Солнца уменьшится на 1 % при таком же темпе излучения. Масса Солнца сейчас 2- Ю30 кг.

ВАРИАНТ 3

1. В каком слое атмосферы Солнца наблюдаются протуберанцы и волокна?
2. Какие элементы больше распространены во Вселенной — те, которые легче железа, или те, которые тяжелее? Объясните почему.
3. В чём причина изменения блеска цефеид?
4. Определите солнечную постоянную для Марса, если расстояние до Марса составляет 1,5 а. е., а светимость Солнца — 4-10²⁶ Вт.
5. Определите радиус звезды Альфард (α Гидры), если её температура — 4000 К, а светимость в 430 раз больше светимости Солнца ($L_c = 4-10^{26}$ Вт).

ВАРИАНТ 4

1. Нарисуйте строение атмосферы Солнца и укажите примерные размеры слоёв.
2. Назовите некоторые методы определения расстояния до звёзд.
3. Чем коричневые карлики отличаются от белых карликов?
4. Сколько времени свет идёт к нам от Антареса (α Скорпиона), если расстояние до него 52,5 пк?
5. Определите размеры звезды Канопус (α Киля), если её абсолютная звёздная величина составляет 4,5, а температура фотосферы — 7500 К.

ВАРИАНТ 5

1. Количество пятен на Солнце меняется. Меняется ли при этом блеск Солнца?
2. Расположите в порядке возрастания температуры атмосферы звёзды спектральных классов F3, G2, K0, A5, B8.
3. Как можно определить массу звёзд?
4. 13 мая 2017 года астроном-любитель открыл сверхновую звезду в галактике NGC 6946. Галактика располагается на расстоянии 22 млн световых лет. Оцените, какую видимую звёздную величину имела сверхновая в максимуме блеска, если она относилась ко второму типу.
5. У одной из ближайших звёзд Вольф 359 параллакс составляет 0,431". Определите расстояние в парсеках и световых годах.

ВАРИАНТ 6

1. Объясните, как происходит вращение Солнца.
2. Что является базисом при определении годового параллакса звезды?
3. Вспышки каких звёзд происходят чаще — новых или сверхновых?

4. Период обращения двойной звезды — 60 лет. Большая полуось видимой орбиты равна $1,5''$, а параллакс — $0,05''$. Определите сумму масс двойной системы.
5. Годичный параллакс Акрукса (α Южного Креста) равен $0,008''$, а годичный параллакс Альдерамина (α Цефея) — $0,064''$. Какая из этих звёзд находится ближе к Земле и во сколько раз?