**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**

**Хребтовская школа**

Утверждаю: \_\_\_\_\_\_\_\_ Согласовано: \_\_\_\_\_\_\_\_ Рассмотрено: \_\_\_

директор школы зам. дир. по УВР на заседании МО

А.В.Пашко. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учителей\_\_\_\_\_\_\_\_

Приказ № от Протокол № от

**Рабочая программа по астрономии 11класс**

**2023 – 2024 учебный год**

**Разработана учителем**

**Н.В.Ягнышевой**

**Хребтовый, 2023.**

**1. Пояснительная записка.**

Рабочая программа учебного предмета астрономия составлена в соответствии с Положением о рабочей программе МКО Хребтовская СОШ в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и является приложением к ООП Хребтовская СОШ.

Программа направлена на освоение учащимися стандарта по астрономии.

Основной целью изучения учебного предмета «Астрономия» на базовом уровне среднего (полного) общего образования является формирование единой естественнонаучной картины мира, изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом.

Цели:

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

Задачи:

* сформировать у учащихся представления 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;
* обеспечить приобретение знаний и умений учащимися для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
* обеспечить овладение учащимися способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельностей;
* создать условия для развития познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.
* создать условия для освоения следующих компетентностей:

научно объяснять явления; понимать основные особенности естественнонаучного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

**Место предмета «Астрономия».**

Предмет «Астрономия» призван стать для каждого ученика 11 класса предметом, формирующим не только единую естественнонаучную картину мира, но и познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности. Нельзя не отметить важную роль предмета в становлении гражданской позиции и патриотическом воспитании выпускников – Российская Федерация в развитии астрономии, космонавтики и космофизики всегда занимала лидирующие позиции в мире.

В соответствии с учебным планом Школы дистанционного образования на реализацию программы учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования предусмотрено: 34 часа..

Промежуточная аттестация по астрономии в 11 классе проводится в форме теста.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса.**

***Личностные результаты:***

* **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 российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение 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 исоциальной 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; 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.***

**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 эффективностт 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.
* 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 проблемно -противоречивые 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).
* 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 индивидуальнойи 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 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;
* воспроизводить определения терминов и понятий (созвёздие, высота и кульминация звёзд и Солн-ца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
* объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
* объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звёзд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
* применять звёздную карту для поиска на небе определенных созвёздий и звёзд. — 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. — формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы оформировании всех телСолнечной 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 движениител, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
* описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
* объяснять сущность астероидно- кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
* определять и различать понятия (звёзда, модель звёзды, светимость, парсек, световой год);
* характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звёзд 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 звёзд по годичному параллаксу;
* называть основные отличительные особенности звёзд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
* сравнивать модели различных типов звёзд с моделью Солнца;
* объяснять причины изменения светимости переменных звёзд;
* описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
* оценивать время существования звёзд в зависимости от их массы;
* описывать этапы формирования и эволюции звёзды;
* характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звёзд: белых карликов, нейтронных звёзд и черных дыр;
* объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
* характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
* определять расстояние до звёздных 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 анти тяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой ещё неизвестна. — систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

**Учебно-тематический план**

**11 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела/ темы | Наименование разделов и тем | Количество часов | | |
| Всего | Лабораторные, практические занятия и др. | Контрольные занятия |
|  | Основы астрономии | 2 | - | - |
|  | Практические основы астрономии | 5 |  | Контрольная работа №1 по теме «Практические основы астрономии» |
|  | Строение Солнечной системы | 7 | Практическая работа с планом Солнечной системы | №2 по теме «Строение Солнечной системы» |
|  | Природа тел Солнечной системы | 7 | Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы» | Домашняя контрольная работа №3 по теме «Природа тел Солнечной системы» |
|  | Солнце и звёзды | 6 |  | Контрольная работа №4 по теме «Солнце и звёзды» |
|  | Строение и эволюция Вселенной | 5 |  | Проверочная работа «Солнце и Солнечная система». |
|  | Жизнь и разум во Вселенной | 1 |  | ПА |
|  | Резерв | 1 |  |  |
| Итого |  | 34 | 5 | 6 |

**Содержание учебного предмета.**

**Предмет астрономии.**

Астрономия, её связь с другими науками. Практические потребности человека, начиная с глубокой древности, вызвали развитие астрономии. Астрономия, математика и физика – их развитие в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной. Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

**Практические основы астрономии**

Звёздная величина как характеристика освещённости, создаваемой звёздой. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звёздной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени.

Высота полюса мира над горизонтом и её зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение географической широты по измерению высоты звёзд в момент их кульминации.

Эклиптика и зодиакальные созвёздия. 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.

Луна – ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси – сидерический (звёздный) 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.

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.

Контрольная работа №1 по теме «Практические основы астрономии».

Проект или исследование по теме

Наблюдения (невооружённым глазом): «Основные созвёздия и наиболее яркие звёзды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени», «Движение Луны и смена её фаз»

**Строение Солнечной системы**

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. Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидерического (звёздного) периодов обращения планет.

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. Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы. 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.

Время старта КА и траектории полёта к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение манёвров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг неё**.**

Практическая работа с планом Солнечной системы.

Контрольная работа №2 по теме «Строение Солнечной системы»

Проект или исследование по теме

Наблюдения (ЦОР): «Рельеф Луны», «Фазы Венеры», «Марс», «Юпитер и его спутники», «Сатурн, его кольца и спутники»

**Природа тел Солнечной системы**

Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы. 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 её рельефа. Результаты исследований, проведённых автоматическими аппаратами и астронавтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны. Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности.

Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия. 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 природы планет. Поиски жизни на Марсе. 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. 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 её предотвращения. Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землёй. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные.

Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы»

Контрольная работа №3 по теме «Природа тел Солнечной системы»

Проект или исследование по теме.

**Солнце и звёзды**

Источник энергии Солнца и звёзд — термоядерные реакции. Перенос энергии внутри Солнца. Строение его атмосферы.

Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтрино. Значение этого открытия для физики и астрофизики.

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 активности.

Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звёзд. Их спектральная классификация. Звёзды-гиганты и звёзды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звёзды. Звёздные скопления. Их состав и возраст. Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звёзды. Вспышки новых — явление в тесных системах двойных звёзд. Открытие «экзопланет» —планет и планетных систем вокруг других звёзд. Зависимость скорости и продолжительности эволюции звёзд от их массы. Вспышка сверх-новой — взрыв звёзды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звёзд: белые карлики, нейтронные звёзды (пульсары), черные дыры.

Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».

Контрольная работа №4 по теме «Солнце и звёзды»

Возможные темы проектов или исследований: «Определение условий видимости планет в текущем учебном году», «Наблюдение солнечных пятен с помощью камеры-обскуры», «Изучение солнечной активности по наблюдению солнечных пятен», «Определение температуры Солнца на основе измерения солнечной постоянной», «Наблюдение метеорного потока», «Определение расстояния до удалённых объектов на основе измерения параллакса», «Изучение переменных звёзд различного типа». Наблюдения (в телескоп): «Солнечные пятна»(на экране), «Двойные звёзды»

**Строение и эволюция Вселенной**

Размеры и строение Галактики. Расположение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скрытой» массы. Радиоизлучение межзвёздного вещества. Его состав. Области звёздообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звёзд и межзвёздной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек сверхновых звёзд.

Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звёзд. Сверх-массивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик.

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. Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, её обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звёзд. Ускорение расширения Вселенной. «Тёмная энергия» и антитяготение. Тема проекта или исследования: «Исследование ячеек Бенара». Наблюдения (в телескоп): «Звёздные скопления (Плеяды, Гиады)», «Большая туманность Ориона», «Туманность Андромеды»

**Жизнь и разум 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 звёзд. Человечество заявляет о своём существовании.

**Календарно-тематическое планирование курса астрономии**

**11 класс (34 часа) – 1 час в неделю**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Название разделов**  **Тема уроков** | **Планируемые результаты** | | | **Формы контроля** | | **Д/З** | **Дата** | |
| **Личностные** | **Метапредметные** | **Предметные** |
| **Практические основы астрономии (2 часа)** | | | | | | |  | | |
| 1/1 | Что изучает астрономия | формирование положительного отношения к российской астрономической науке | формулировать выводы и заключения | воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой, понятие астрономия, Вселенная, Солнечная система | Фронтальный опрос | | П.1 | 001 | 09 |
| 2/2 | Наблюдения — основа астрономии | формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации | классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал | использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа, знать о типах телескопов и их разрешающей способности, владеть понятиями: зенит, надир, высота, азимут | Фронтальный опрос  Тест | | П.2 | 808 | 09 |
| **Практические основы астрономии (5 часов)** | | | | | | | | | |
| 1/3 | Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. | формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению | выполнять познавательные и практические задания, работать с картой звездного неба и справочной литературой | Воспроизводить определения терминов и понятий: созвездие, звездная величина,  ось мира, небесный меридиан,  небесный экватор, склонение, прямое восхождение;  Уметь пользоваться картой звездного неба и определять с ее помощью координаты светил | Опрос  Сообщения по теме  Самостоятельная работа | | П.3,4 | 1  15 | 009 |
| 2/4 | Видимое движение звезд на различных географических широтах. | формирование познавательной и информационной культуры | находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный | воспроизводить горизонтальную и экваториальную системы координат;  иметь представление о подвижной карте звездного неба;  объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд на различных географических широтах | Фронтальный опрос  Индивидуальный опрос  Самостоятельная работа | | П.5 | 222 | 09 |
| 3/5 | Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. | формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий | анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения | воспроизводить определения терминов и понятий: высота и кульминация Солнца, эклиптика;  объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения Солнца на различных географических широтах | Тест  Фронтальный опрос | | П.6  Упр.5  решить | 2  29 | 09 |
| 4/6 | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. | формирование познавательной и информационной культуры | анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения | объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;  воспроизводить понятия синодический и сидерический месяц, уметь рисовать схему лунного и солнечного затмений | Индивидуальный опрос  Тест | | П.7,8 | 06 | 1  10 |
| 5/7 | Время и календарь.  **Контрольная работа №1:** «Введение в астрономию. Практические основы астрономии» | формирование познавательной и информационной культуры | готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников | воспроизводить определения терминов и понятий: местное, поясное, летнее и зимнее время;  объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;  определять время по расположению светил на небе;  уметь применять полученные знания на практике | Сообщения по теме  Контрольная работа | | П.9  Повторить  П. 1-8 | 13 | 10 |
| **Строение Солнечной системы (7 часов)** | | | | | | | | | |
| 1/8 | Развитие представлений о строении мира.  Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира. | формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий | классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения | воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;  знать о трудах Птолемея, Коперника, Галилея, Кеплера. | Сообщения по теме  Фронтальный опрос | | П.10 | 20 | 10 |
| 2/9 | Конфигурации планет. Синодический период. | формирование познавательной и информационной культуры | на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования | воспроизводить определения терминов и понятий: конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет | Фронтальный опрос  Проверочная работа | | П.11. | 27 | 10 |
| 3/10 | Законы движения планет Солнечной системы.  Законы Кеплера. | формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации | на практике пользоваться основными логическими приемами, методами мысленного эксперимента | воспроизводить определения терминов и понятий: астрономическая единица, большая полуось, перигелий, афелий;  формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;  решать задачи на законы Кеплера | Индивидуальный опрос  Проверочная работа | | П. 12, Упр.10  (письм.) | 1  10 | 11 |
| 4/11 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. | формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий | выполнять познавательные и практические задания  извлекать информацию из различных источников и критически ее оценивать | воспроизводить определения терминов и понятий: горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта;  вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию; | Индивидуальный опрос  Тест | | П.13  Упр.11  (письм) | 17 | 11 |
| 5/12 | Практическая работа с планом Солнечной системы.  Решение задач. | организация целенаправленной познавательной деятельности в ходе практической работы | Формулировать проблему исследования и извлекать информацию | воспроизводить определения терминов и понятий. | Самостоятельная работа | | П.13 | 24 | 11 |
| 6/13 | Движение небесных тел под действием сил тяготения.  Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА). | формирование познавательной и информационной культуры;  формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации | выполнять познавательные и практические задания  классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения; | 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. | Фронтальный опрос  Тест | | П. 14,  Упр.12  (письм) | 01 | 12 |
| 7/14 | **Контрольная работа №2: «Строение Солнечной системы»** | Формирование самостоятельности в приобретении знаний, познавательной активности | структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения, применять полученные знания на практике | применять приобретенные знания и умения при изучении астрономии для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной человеческой жизни | Контрольная работа | | П.  10-14 | 08 | 12 |
| **Природа тел солнечной системы (7 часов)** | | | | | | | | | |
| 1/15 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению | выполнять познавательные и практические задания | формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; теории зарождения Солнечной системы;  определять понятия: Солнечная система, планета;  объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли | Фронтальный опрос  Проверочная работа | | П.15,16. | 15 | 12 |
| 2/16 | Земля и Луна - двойная планета. | формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке | 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; | определять и различать понятия: планета, ее спутники;  описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли |  | | П.17 | 22 | 12 |
| 3/17 | Планеты земной группы | формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению | выполнять познавательные и практические задания | определять понятия: планеты земной группы;  проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет | Сообщения  Фронтальный опрос | | П.18  Упр.14 | 29 | 12 |
| 4/18 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца. | формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке | классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения, умение работать с информацией | описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец | Сообщения  Фронтальный опрос | | П.19 | 112 | 001 |
| 5/19 | Малые тела Солнечной системы.  Карликовые планеты. | формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению | выполнять познавательные и практические задания, умение работать с информацией, формулировать выводы, делать заключения | определять и различать понятия: малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты;  -характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий | Фронтальный опрос  Тест | | П.20 | 19 | 0  01 |
| 6/20 | Метеоры, болиды, метеориты. | формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов. | на практике пользоваться основными логическими  приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, уметь работать с информацией | определять и различать понятия: метеоры, болиды, метеориты;  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. | Индивидуальный опрос  Тест | | П.20 | 26 | 01 |
| 7/21 | **Контрольная работа №3: «Природа тел Солнечной системы»** | формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию | на практике применять полученные знания, умение работать с информацией | Повторить понятия, усвоенные по теме | Контрольная работа | | П.15-20 | 02 | 02 |
| **Солнце и звезды (6 часов)** | | | | | | | | | |
| 1/22 | Солнце – ближайшая звезда: его состав и внутреннее строение. | формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий | выполнять познавательные и практические задания, уметь работать с различными источниками информации, справочниками | определять и различать понятия: звезда, модель звезды, светимость;  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 | Фронтальный опрос | | П.21 | 09 | 02 |
| 2/23 | Солнечная активность и её влияние на Землю. | формирование познавательной и информационной культуры;  формирование положительного отношения к российской астрономической науке | выполнять познавательные и практические задания | определять и различать понятия: факелы, протуберанцы, вспышки, солнечная активность, период солнечной активности, описываемые и наблюдаемые проявления солнечной активности | Индивидуальный опрос  Тест | | П.21 | 16 | 02 |
| 3/24 | Расстояние до звезд. Характеристики излучения звезд.  Физическая природа звезд. | формирование познавательной и информационной культуры.  формирование положительного отношения к российской астрономической науке | классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения; | определять и различать понятия: звезда, светимость, парсек, световой год;  вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;  называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр–светимость»; | Фронтальный опрос  Тест | | П. 22 | 01 | 03 |
| 4/25 | Переменные и нестационарные звезды. | формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации | выполнять познавательные и практические задания, умение работать с информацией, справочниками, таблицами | 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 | Индивидуальный опрос  Тест | | П.24 | 15 | 03 |
| 5/26 | Эволюция звезд. | 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. | характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр | основные параметры состояния звездного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние, их взаимную обусловленность. | Сообщения  Тест | | П.23  Упр.19 | 22 | 03 |
| 6/27 | **Контрольная работа №4:«Солнце и Солнечная система**». | формирование убежденности в возможности познания  законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации. | систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. | объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;  описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; | Контрольная работа | | П.21-24 | 2 |  |
| **Строение и эволюция Вселенной (5 часов)** | | | | | | | | | |
| 1/28 | Наша Галактика. | формирование познавательной и информационной культуры,  формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации | выполнять познавательные и практические задания, формировать устную речь | 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. | Фронтальный опрос  Индивидуальные сообщения | П.25 | |  |  |
| 2/29 | Наша Галактика. | формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации | выполнять познавательные и практические задания, формировать устную и письменную речь | характеризовать основные параметры Галактики: размеры, состав, структура и кинематика. | Фронтальный опрос | П. 25 | |  |  |
| 3/01 | Другие звездные системы – галактики. | проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки. | находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу. | определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период - светимость»;  распознавать типы галактик: спиральные, эллиптические, неправильные. | Фронтальный опрос  Самостоятельная работа | П.26 | |  |  |
| 4/31 | Космология начала ХХ века. | 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. | находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный. | объяснять смысл понятий: космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение;  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. | Фронтальный опрос | П.27 | |  |  |
| 5/32 | Основы современной космологии. | формирование убежденности в возможности познания  законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации. | извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;  аргументировать свою позицию | 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;  систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной | Фронтальный опрос  Самостоятельная работа | П.27 | |  |  |
| **Жизнь и разум во вселенной (1 час)** | | | | | | | | | |
| 1/33 | Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?» | формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению | выполнять познавательные и практические задания. Формирование устной речи, коммуникативных навыков | применять приобретенные знания и умения при изучении астрономии для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной человеческой жизни | Дискусия | П.28 | |  |  |
| 34 | Резерв |  |  |  |  |  | |  |  |

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение.**

Рабочая программа даёт распределение учебных часов по разделам, последовательность изучения материала, определяет количество контрольных и практических работ, которые возможно проводить с использованием Интернет-ресурсов, что связано со спецификой дистанционного обучения и психолого-физиологическими особенностями детей-инвалидов.

Изучение каждой темы осуществляется в двух режимах: аудиторно и самостоятельно;

Предусмотрено проведение дистанционных практических работ, создание презентаций и проектов;

Структура практических и проектных работ в связи с особенностями дистанционного обучения отличается от традиционной. Исключены практические работы, требующие непосредственного контакта с оборудованием.

Предусмотрено проведение контрольных работ по изучаемым разделам.

Организация обучения:

Формы организации обучения: индивидуальная, интерактивная.

Методы обучения:

• по источнику знаний: словесные, наглядные, практические;

• по уровню познавательной активности: проблемный, частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный;

Технологии обучения: ИКТ, здоровьесберегающая, индивидуально-ориентированная.

Отличительные особенности оформления индивидуальных календарно-тематических планов (КТП) учащихся, ведения электронного журнала успеваемости:

* журнал заполняется в соответствии с действующем Положением о ведении электронных дневников и электронных журналов успеваемости Школы дистанционного образования.

**Список литературы и перечень электронных ресурсов.**

**Литература для учителя:**

1. Иванов В. В., Кривов А. В., Денисенко П. А. Парадоксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. — СПб.: 1997.
2. Касьянов В. А. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. — М.: Дрофа, 2016.
3. Пшеничнер Б. Г., Войнов С. С. Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1989.
4. Сурдин В. Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. — М.: МГУ, 1995.
5. Шевченко М. Ю., Угольников О. С. Школьный астрономический календарь на 2016/17 учеб. год. - Вып. 67: пособие для любителей астрономии. — М.:ОАО .Планетарий., 2016.
6. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. — М.: Наука, 1984.

**Литература для учащихся:**

1. Белонучкин В. Е. Кеплер, Ньютон и все-все-все… — Вып. 78. — М.: Изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1990. — (Квант).
2. Галактики / ред.-сост. В. Г. Сурдин. — М.: Физматлит, 2013.
3. Гамов Г. Приключения мистера Томпкинса. — Вып. 85. — М.: Бюро Квантум, 1993. — (Квант).
4. Горелик Г. Е. Новые слова науки — от маятника Галилея до квантовой гравитации. — Вып. 127. Приложение к журналу «Квант», № 3. — М.: Изд-во МЦНМО, 2013. — (Квант).
5. Дубкова С. И. Истории астрономии. — М.: Белый город, 2002.
6. Максимачев Б. А., Комаров В. Н. В звёздных лабиринтах: Ориентирование по небу. — М.: Наука, 1978.
7. Сурдин В. Г. Галактики. — М.: Физматлит, 2013.
8. Сурдин В. Г. Разведка далеких планет. — М.: Физматлит, 2013.
9. Хокинг С. Краткая история времени. — СПб.: Амфора, 2001.
10. Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе. — СПб.: Амфора, 2002.

**Интернет-ресурсы:**

1. Астрофизический портал. Новости астрономии. http://www.afportal.ru/astro
2. Вокруг света. http://www.vokrugsveta.ru
3. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. http://www.astroolymp.ru
4. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. http://www.sai.msu.ru
5. Интерактивный гид в мире космоса. http://spacegid.com
6. МКС онлайн. http://mks-onlain.ru
7. Обсерватория СибГАУ. http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty
8. Общероссийский астрономический портал. http://астрономия.рф
9. Репозиторий Вселенной. http://space-my.ru
10. Российская астрономическая сеть. http://www.astronet.ru
11. Сезоны года. Вселенная, планеты и звёзды. http://сезоны-года.рф/планеты%20и%20звёзды.html
12. ФГБУН Институт астрономии РАН. http://www.inasan.ru
13. Элементы большой науки. Астрономия. http://elementy.ru/astronomy

**Планируемые результаты изучения предмета астрономия.**

Выпускник на базовом уровне научится:

* воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
* объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звёзд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
* применять звёздную карту для поиска на небе определенных созвёздий и звёзд;
* 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;
* 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;
* определять и различать понятия (звёзда, модель звёзды, светимость, парсек, световой год);
* определять расстояние до звёздных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость»;
* классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

* формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
* объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
* объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
* описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
* сравнивать модели различных типов звёзд с моделью Солнца;
* объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
* характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура);
* использовать карту звёздного неба для нахождения координат светила;
* приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
* решать задачи на применение изученных астрономических законов;

осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.