

Приложение  
к Основной образовательной программе  
среднего общего образования  
МБОУ «Средняя общеобразовательная  
Городищенская школа  
с углубленным изучением отдельных  
предметов»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебному курсу «Астрономия»  
наименование учебного предмета  
среднее общее образование (11 класс)

Беловол Евгений Алексеевич  
Ф.И.О. учителя, составившего рабочую программу,  
учитель информатики

2021 г

## Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу «Астрономия» (базовый уровень) для 11 класса составлена на основе программы: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: рабочая программа к УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова, Е.К.Страута Учебно-методический комплект (далее УМК), обеспечивающий обучение курсу астрономии, в соответствии с ФГОС, включает:

1. Воронцов-Вельяминов, Б. А., Страут, Е. К. Астрономия. 11 класс. Учебник. М.: Дрофа, 2018.
2. 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. — 39 с.
3. Страут, Е. К. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. М.: Дрофа, 2017.

При изучении основ современной астрономической науки перед учащимися ставятся следующая **цель**:

понять сущность и уметь объяснять повседневно наблюдаемые и редкие астрономические явления;

### **Задачи:**

познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;

- получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
- осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
- ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
- выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

Главная задача курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

Рабочая программа рассчитана на 34 часа.

В неделю- 1 час

В связи с уменьшением учебных часов с 35 до 34 по сравнению с авторской программой происходит уплотнение материала по разделу «Жизнь и разум во Вселенной» с 2-х до 1-го часа.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p><b>Личностные результаты</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя <ul style="list-style-type: none"> <li>— опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;</li> <li>— 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;</li> </ul> </li> <li>• в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству) <ul style="list-style-type: none"> <li>— опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;</li> <li>— 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;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);</li> <li>• использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;</li> <li>• использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;</li> <li>• использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;</li> <li>• использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.</li> </ul> <p>С точки зрения формирования универсальных учебных действий в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;</li> <li>• восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</li> </ul>

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<ul style="list-style-type: none"> <li>• в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми               <ul style="list-style-type: none"> <li>— опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;</li> <li>— опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;</li> <li>— нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</li> </ul> </li> <li>• в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре               <ul style="list-style-type: none"> <li>— опыт природоохранных дел;</li> <li>— 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</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</li> <li>• оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;</li> <li>• находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</li> <li>• вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;</li> <li>• 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;</li> <li>• адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</li> <li>• адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</li> </ul>

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений</li> </ul> <p>— трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;</p> <p>— 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.</li> </ul>
<p><b>Метапредметные результаты</b></p> <p>Регулятивные универсальные учебные действия</p> <p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>• оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;</li> <li>• сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;</li> <li>• организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li> <li>• определять несколько путей достижения поставленной цели;</li> <li>• выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;</li> <li>• задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>• сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;</li> <li>• оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной</li> </ul>	

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p>жизни и жизни окружающих людей.</p> <p>Познавательные универсальные учебные действия</p> <p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;</li> <li>• распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</li> <li>• использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;</li> <li>• осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li> <li>• искать и находить обобщенные способы решения задач;</li> <li>• приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;</li> <li>• анализировать и преобразовывать проблемнопротиворечивые ситуации;</li> <li>• выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;</li> <li>• выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>• 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).</li> </ul> <p>Коммуникативные универсальные учебные действия</p> <p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);</li> <li>• при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);</li> <li>• развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</li> <li>• распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;</li> <li>• координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального</li> </ul>	

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p>и виртуального);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;</li> <li>• представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;</li> <li>• подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</li> <li>• воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>Предметные результаты изучения астрономии в средней школе представлены по темам.</p>	
<p><b>Предметные результаты</b></p> <p>Астрономия, ее значение и связь с другими науками</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;</li> <li>— использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.</li> </ul> <p>Практические основы астрономии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);</li> <li>— объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;</li> <li>— объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;</li> <li>— применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.</li> </ul> <p>Строение Солнечной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;</li> <li>— воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);</li> <li>— вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;</li> </ul>	

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<ul style="list-style-type: none"> <li>— формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;</li> <li>— описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;</li> <li>— объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;</li> <li>— характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.</li> </ul> <p>Природа тел Солнечной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;</li> <li>— 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);</li> <li>— описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;</li> <li>— перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;</li> <li>— проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;</li> <li>— объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;</li> <li>— описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;</li> <li>— характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;</li> <li>— описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;</li> <li>— описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;</li> <li>— объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.</li> </ul> <p>Солнце и звезды</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определять и различать понятия (звезда,</li> </ul>	



Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p>модель звезды, светимость, парсек, световой год);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;</li> <li>— описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;</li> <li>— объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;</li> <li>— описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;</li> <li>— вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;</li> <li>— называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;</li> <li>— сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;</li> <li>— объяснять причины изменения светимости переменных звезд;</li> <li>— описывать механизм вспышек новых и сверхновых;</li> <li>— оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;</li> <li>— описывать этапы формирования и эволюции звезды;</li> <li>— характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.</li> </ul> <p>Строение и эволюция Вселенной</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);</li> <li>— характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);</li> <li>— определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;</li> <li>— распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);</li> <li>— сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;</li> <li>— обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;</li> <li>— формулировать закон Хаббла;</li> <li>— определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;</li> <li>— оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;</li> <li>— интерпретировать обнаружение реликтового</li> </ul>	

Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p>излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;</p> <p>— классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;</p> <p>— интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.</p> <p>Жизнь и разум во Вселенной</p> <p>— систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.</p>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Астрономия, ее значение и связь с другими науками 2 ч**

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

### **Практические основы астрономии 5 ч**

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

### **Строение Солнечной системы 7**

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.

### **Природа тел Солнечной системы 8 ч**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца.

Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.

### **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. Годи́чный 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.

### **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.

### **Жизнь и разум во Вселенной 1 ч**

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

**Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**  
**11 класс (1 час в неделю, 34 учебных часа)**

Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<b>АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ</b>	2 ч	
<p>Астрономия, ее связь с другими науками. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями человека, начиная с глубокой древности. Астрономия, математика и физика — их развитие в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной.</p> <p>Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия</p>		<p>Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии.</p> <p>Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа.</p> <p>Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса</p>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ</b>	5 ч	
<p>Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		<p>Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях.</p> <p>Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений.</p> <p>Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. Изучение основных фаз Луны. Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной, необходимости</p>

Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Луна — ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный естественный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидерический (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны.</p> <p>Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений.</p> <p>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.</p> <p><b>Контрольная работа № 1 по теме «Практические основы астрономии».</b></p> <p>Тема проекта или исследования: «Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера». Наблюдения (невооруженным глазом):</p> <p>«Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени», «Движение Луны и смена ее фаз»</p>		<p>введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля.</p> <p>Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.</p> <p>Подготовка и выступление с презентациями и сообщениями</p>
<b>СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ</b>	7 ч	
<p>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.</p> <p>Внутренние и внешние планеты. Конфигурации планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и</p>		<p>Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов.</p> <p>Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.</p> <p>Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Объяснение</p>

Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>сидерического (звездного) периодов обращения планет.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы.</p> <p>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.</p> <p>Практическая работа с планом Солнечной системы.</p> <p><b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Строение Солнечной системы».</p> <p>Тема проекта или исследования: «Конструирование и установка глобуса Набокова».</p> <p>Наблюдения (в телескоп): «Рельеф Луны», «Фазы Венеры», «Марс», «Юпитер и его спутники», «Сатурн, его кольца и спутники»</p>		<p>механизма возникновения возмущений и приливов.</p> <p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.</p> <p>Решение задач</p>
<b>ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ</b>	8 ч	
<p>Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы.</p> <p>Краткие сведения о природе Земли. Условия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и материки. Горы, кратеры и</p>		<p>Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов,</p>

Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>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.</p> <p>Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности.</p> <p>Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия.</p> <p>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.</p> <p>Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов.</p> <p>Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Разнообразие природы спутников.</p> <p>Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец.</p> <p>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.</p> <p>Кометное облако Оорта.</p> <p>Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения.</p> <p>Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела</p>		<p>определения понятия «планета».</p> <p>Сравнение природы Земли с природой Луны на основе знаний из курса географии.</p> <p>Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы, причин существующих различий, процессов, происходящих в комете при изменении ее расстояния от Солнца.</p> <p>Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения, внешнего вида астероидов и комет.</p> <p>На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет, описание природы планет-гигантов, описание и объяснение явлений метеора и болида.</p> <p>Описание и сравнение природы планет земной группы.</p> <p>Участие в дискуссии.</p> <p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними</p>

Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>(метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокосменные.</p> <p>Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы».</p> <p><b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Природа тел Солнечной системы».</p> <p>Тема проекта или исследования: «Определение высоты гор на Луне по способу Галилея»</p>		
<b>СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ</b>	6 ч	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды.</p> <p>Вспышки новых — явление в тесных системах двойных звезд.</p>		<p>На основе знаний законов физики описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание: процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон-протонного цикла; образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности на основе знаний о плазме, полученных в курсе физики.</p> <p>Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю.</p> <p>Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам.</p> <p>Анализ основных групп диаграммы «спектр — светимость».</p> <p>На основе знаний по физике: описание пульсации цефеид как автоколебательного</p>



Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Открытие «экзопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд.</p> <p>Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции.</p> <p>Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды (пульсары), черные дыры.</p> <p>Проверочная работа «Солнце и Солнечная система».</p> <p><b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Солнце и звезды».</p> <p>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 удаленных объектов на основе измерения параллакса», «Изучение переменных звезд различного типа».</p> <p>Наблюдения (в телескоп): «Солнечные пятна» (на экране), «Двойные звезды»</p>		<p>процесса; оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; описание природы объектов на конечной стадии эволюции звезд.</p> <p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.</p> <p>Решение задач</p>
<b>СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ</b>	5 ч	
<p>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 межзвездного вещества. Его состав.</p> <p>Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек сверхновых звезд.</p> <p>Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд.</p>		<p>Описание строения и структуры Галактики, процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.</p> <p>Изучение объектов плоской и сферической подсистем.</p> <p>Объяснение на основе знаний по физике различных механизмов радиоизлучения.</p> <p>Определение типов галактик. Применение принципа Доплера для объяснения «красного</p>

Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
<p>Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиогалактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галактик.</p> <p>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, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.</p> <p>Тема проекта или исследования: «Исследование ячеек Бенера».</p> <p>Наблюдения (в телескоп): «Звездные скопления (Плеяды, Гиады)», «Большая туманность Ориона», «Туманность Андромеды»</p>		<p>смещения». Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике.</p> <p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними</p>
<b>ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ</b>	1 ч	
<p>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.</p> <p>Тема проекта или исследования: «Конструирование школьного планетария»</p>		<p>Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.</p> <p>Участие в дискуссии</p>