

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
Октябрьская средняя общеобразовательная школа**

Приложение  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования,  
утвержденной приказом №55 от 31.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного предмета «Астрономия»

Уровень образования:	Среднее общее образование
Стандарт:	ФК ГОС
Уровень изучения предмета:	Базовый
Нормативный срок изучения предмета:	2 года
Класс:	10-11

п. Октябрьский, 2021 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Изучение курса рассчитано на 70 часов. Изучение курса в 10-11 классе.

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

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

**Личностными результатами** обучения астрономии в средней школе являются:

- В сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя – ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

- В сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству) – российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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 России;

•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; понимание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовности к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовности 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; интериоризации ценностей демократии и социальной солидарности, готовности к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовности 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; готовности обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

•В сфере отношений обучающихся к окружающим людям – 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 формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра,

нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств ( чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- В сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре – мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, 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 профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

### ***Регулятивные универсальные учебные действия***

*Ученик 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 эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- Оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

### ***Познавательные универсальные учебные действия***

*Выпускник научится:*

- Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- Распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- Использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые ( учебные и познавательные) задачи;
- Искать и находить обобщенные способы решения задач;
- Приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- Анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действий;
- Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности ( быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

### ***Коммуникативные универсальные учебные действия***

*Ученик научится:*

- Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми ( как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях ( генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных ( устных и письменных) языковых средств;
- Распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- Координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия ( или сочетания реального и виртуального);
- Согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- Представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- Подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- Воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- Точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений;

***Предметные результаты*** изучения астрономии с вредней школе представлены по темам

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

*Предметные результаты освоения темы позволяют:*

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

### **Практические основы астрономии**

*Предметные результаты освоения данной темы позволяют:*

- Воспроизводить определения терминов и понятий ( созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца , эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);

- Объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- Объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- Применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

## **Строение Солнечной системы**

*Предметные результаты освоения данной темы позволяют:*

- Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- Воспроизводить определения терминов и понятий ( конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- Вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры – по угловым размерам и расстоянию;
- Формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего уточненного закона Кеплера;
- Описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- Объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- Характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

## **Природа тел Солнечной системы**

*Предметные результаты изучения темы позволяют:*

- Формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел солнечной системы из единого газопылевого облака;
- Определять и различать понятия ( Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- Описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- Перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;

- Проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;

- Объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;

- Описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;

- Характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;

- Описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;

- Описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;

- Объяснять сущность астероидно - кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;

## **Солнце и звезды.**

*Предметные результаты освоения темы позволяют:*

- Определять и различать понятия ( звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);

- Характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;

- Описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;

- Объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;

- Описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;

- Вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;

- Называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр-светимость»;

- Сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;

- Объяснять причины изменения светимости переменных звезд;

- Описывать механизм вспышек новых и сверхновых;

- Оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;

- Описывать этапы формирования и эволюции звезды;

- Характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд, белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

## **Строение и эволюция Вселенной**

*Предметные результаты изучения темы позволяют:*

- Объяснять смысл понятий ( космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- Характеризовать основные параметры Галактики ( размеры, состав, структура и кинематика);
- Определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период-светимость»;
- Распознавать типы галактик ( спиральные, эллиптические, неправильные);
- Сравнивать выводы А. Эйнштейна и А.А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- Обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- Формулировать закон Хаббла;
- Определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- Оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- Интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- Классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва;
- Интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной, как результата действия «темной энергии» - вида материи, природа которой еще неизвестна.

## **Жизнь и разум во Вселенной.**

*Предметные результаты позволяют:*

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

## **Проектная деятельность**

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

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-

исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

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

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

3. Организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

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

- О философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;

- О таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;

- О том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

- Об истории науки;

- О новейших разработках в области науки и технологий;

- О правилах, законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности ( патентное право, защита авторского права и т.п.);

- О деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов ( фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т.п.)

*Выпускник сможет:*

- Решать задачи, находящиеся а стыке нескольких учебных дисциплин ( межпредметные задачи);

- Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

- Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;

- Использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

- Использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы;

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

- Формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;

- Восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;

- Отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;

- Оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;

- Находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;

- Вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;

- Самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;

- Адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;

- Адекватно оценивать последствия реализации своего проекта ( изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);

- Адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

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

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

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

**Строение и эволюция Вселенной.** 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.** Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимы 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.



## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

<i>№ урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Основное содержание темы</i>	<i>Основные виды учебной деятельности</i>
<b>10 класс</b>			
<b><i>Астрономия, ее значение и связь с другими науками 3 ч</i></b>			
1	Что изучает астрономия	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. Наземные и космические приборы и методы исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии.  Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа.  Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса.
2	Наблюдения – основа астрономии		
3	Телескопы.		
<b><i>Практические основы астрономии 8 ч</i></b>			
4	Звезды и созвездия	Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемая звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени.  Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места	Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений. Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на
5	Небесные координаты и звездные карты.		
6	Видимое движение звезд на различных географических широтах		
7	Годичное движение Солнца . Эклиптика.		
8	Решение задач		
9	Движение и фазы Луны.		
10	Затмения Солнца и Луны.		

11	Время и календарь	наблюдения. Небесный меридиан.	полюсах, экваторе и средних широтах Земли.
12	Контрольная работа	<p>Кульминация светил. Определение географической широты по изменению 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>Луна – ближайшее к Земле небесное тело, ее единственный спутник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси – сидерический (звездный месяц).</p> <p>Синодический месяц – период полной смены фаз Луны.</p> <p>Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, частные и кольцеобразные затмения Солнца.</p> <p>Полные и частные затмения Луны.</p> <p>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.</p> <p>История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль.</p> <p><i>Наблюдения невооруженным взглядом:</i></p>	<p>Изучение основных фаз Луны.</p> <p>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 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>

		<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>	
<b><i>Строение Солнечной системы 12 ч</i></b>			
13	Развитие представлений о строении мира	<p>Геоцентрическая система мира Аристотеля – Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентрической системой 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 (звездного) 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.</p> <p>Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел солнечной системы. Подтверждение справедливости закона</p>	<p>Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов. Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Объяснение механизма возникновений возмущений и приливов. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Решение задач.</p>
14	Конфигурации планет. Синодический период		
15	Решение задач		
16	Законы движения планет Солнечной системы		
17	Решение задач		
18	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе		
19	Решение задач		
20	Практическая работа с планом Солнечной системы		
21	Открытие и применение закона всемирного тяготения		
22	Решение задач		
23	Движение искусственных спутников и космических аппаратов в Солнечной системе		
24	Контрольная работа		

		<p>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 полета к планетам и другим телам Солнечной системы. Выполнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.</p> <p><i>Практическая работа с планом Солнечной системы.</i></p> <p><i>Контрольная работа № 2</i></p> <p><i>Наблюдения в телескоп «Рельеф Луны», «Фазы Венеры», «Марс», «Юпитер и его спутники», «Сатурн, его кольца и спутники»</i></p>	
<b><i>Природа тел Солнечной системы 11 ч</i></b>			
25	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	<p>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 ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Внешнее строение Луны.</p>	<p>Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов, определение понятия «планета» Сравнение природы Земли с природой Луны на основе знаний из курса географии. Объяснение причины отсутствия у Луны</p>
26	Земля и Луна – двойная планета		
27	Практическая работа «Экскурсия по Луне»		
28	Две группы планет		
29	Природа планет земной группы		
30	Парниковый эффект		
31	Планеты – гиганты, их		

	спутники и кольца		
32	Малые тела Солнечной системы( астероиды, карликовые планеты и кометы)	Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны. Анализ основных характеристик планет. Разделение планет по размерам, массе и средней плотности.	атмосферы, причин существующих различий, процессов, происходящих в комете при изменении ее расстояния от Солнца.
33	Метеоры, болиды и метеориты	Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия. Сходство внутреннего строения и химического состава планет земной группы.	Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения, внешнего вида астероидов и комет.
34	Достижения современной астрономии Контрольная работа	Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Метеоритные кратеры. Особенности температурных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосферы 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. Облачны 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. Ометы.	На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет, описание природы планет-гигантов, описание и объяснение явлений метеора и болида. Описание и сравнение природы планет земной группы. Участие в дискуссии. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.

		<p>Их строение и состав. Орбиты комет. Их строение и состав. Общая численность комет. Кометное облако Оорта. Астероидно-кометная опасность. Возможности и способы ее предотвращения. Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела ( метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов : железные, каменные , железнокаменные.</p> <p><i>Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы»</i></p>	
<b>11 класс</b>			
<b>Повторение изученного в 10 классе 2 часа</b>			
1/36	Повторение	Практические основы астрономии.	Повторение
2/37	Повторение	Строение солнечной системы	
<b>Солнце и звезды 14 ч</b>			
3/38	Солнце: его состав и внутреннее строение	<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>Проявление солнечной активности: солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы.</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</p>
4/39	Солнечная активность и ее влияние на Землю		
5/40	Расстояние до звезд		
6/41	Физическая природа звезд		
7/42	Решение задач		
8/43	Диаграмма Герцшпрунгера-Рассела		

9/44	Решение задач	<p>Их влияние на состояние магнитосферы земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередач. Период изменения солнечной активности. 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. Вспышки новых – явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «экзопланет» - планет и планетных систем вокруг других звезд. Зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Вспышка сверхновой – взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики, нейтронные звезды ( пульсары), черные дыры.</p> <p><i>Проверочная работа « Солнце и солнечная система»</i></p> <p><i>Контрольная работа «Солнце и звезды»</i></p> <p><i>Наблюдения в телескоп « Солнечные пятна», «двойные звезды»</i></p>	<p>на основе знаний о плазме, полученных в курсе физики.</p> <p>Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю. Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр-светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы «спектр-светимость». На основе знаний по физике: описание пульсации цефеид как автоколебательного 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>
10/45	Контрольная работа		
11/46	Двойные звезды. Определение массы звезд		
12/47	Размеры звезд. Плотность их вещества.		
13/48	Решение задач		
14/49	Переменные и нестационарные звезды.		
15/50	Эволюция звезд		
16/51	Контрольная работа		

***Строение и эволюция Вселенной 9 ч***

17/52	Наша галактика	<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. Области звездообразования. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности – остатки вспышек сверхновых звезд. Спиральные, эллиптические и неправильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные 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, ее обоснование и подтверждение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химических элементов. Формирование галактик и звезд.</p>	<p>Описание строения и структуры Галактики, процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков. Изучение объектов плоской и сферической подсистем. Объяснение на основе знаний по физике различных механизмов радиоизлучения. Определение типов галактик. Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике. Подготовка презентаций и сообщение и выступление с ними.</p>
18/53	Наша галактика		
19/54	Движение звезд в Галактике		
20/55	Другие звездные системы – галактики		
21/56	Контрольная работа		
22/57	Космология начала 20 века		
23/58	Основы современной космологии		
24/59	Решение задач		
25/60	Контрольная работа		

		Ускорение расширения Вселенной. «Темная» энергия и «антитяготения». <i>Наблюдения в телескоп : «Звездные скопления», «Большая туманность Ориона», «Туманность Андромеды»</i>	
<b><i>Жизнь и разум во Вселенной 2 ч</i></b>			
26/61	Одиноки ли мы во Вселенной	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. поиски жизни на планетах Солнечной системы	Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Участие в дискуссии.
27/62	Одиноки ли мы во Вселенной		
28/63	Экзопланеты		
29/64	Обзор достижений современной астрономии		
30/66 -34/68	Итоговое повторение		