**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Республики Мордовия**

**Департамент по социальной политике**

**администрации городского округа Саранск**

**Управление образования**

**МОУ «Средняя школа №41»**

 РАССМОТРЕНО СОГЛАСОВАНО

 руководителем ШМО с заместителем директора по УВР

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Балаева О.В. Чернова М.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Астрономия»**

для обучающихся 10-11 классов

Составитель: Балаева Ольга Владимировна,

 учитель физики

**Саранск 2023**

**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 без граничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Астрономия является предметом по выбору и реализуется за счет школьного или регионального компонента.

Изучение курса рассчитано на 35 часов. При планировании 2 часов в неделю курс может быть пройден в течение первого полугодия в 11 классе. При планировании 1 часа в неделю целесообразно начать изучение курса во втором полугодии в 10 классе и закончить в первом полугодии в 11 классе.

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

**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 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 не отчуждаемости основных прав исвобод человека, которые принадлежат каждому от

рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

• в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; способность к сопереживанию информирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

• в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях обустройстве 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 эколог направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

• в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений —уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

*Регулятивные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

• самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

• оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

• сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

• организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

• определять несколько путей достижения поставленной цели;

• выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая 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 действия;

• выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

• менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

*Коммуникативные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

• осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);

• при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);

• развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

• распознавать конфликт генные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

• координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

• согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;

• представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности , как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

• подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

• воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;

• точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты изучения астрономии в средней школе представлены по темам:**

*Астрономия, ее значение и связь с другими науками*

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;

— использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

*Практические основы астрономии*

Предметные результаты изучения данной темы позволяют:

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

— объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;

— объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;

— применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

*Строение Солнечной системы*

Предметные результаты освоения данной темы позволяют:

— воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;

— воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);

— вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;

— формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;

— описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;

— объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;

— характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

*Природа тел Солнечной системы*

Предметные результаты изучения темы позволяют:

— формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;

— определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, 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 астероид но 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 анти тяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

*Жизнь и разум во Вселенной*

Предметные результаты позволяют:

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

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

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

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

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

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

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

• о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;

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

• о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

• об истории науки;

• о новейших разработках в области науки и технологий;

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

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

**Выпускник сможет:**

• решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);

• использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

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

• использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

• использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в

ходе учебно-исследовательской работы.

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

• формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь 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 фазы 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, 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 анти тяготение.

***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 космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер темы | Тема | Количество часов |
| 1 | Введение | 3 |
| 2 | Практические основы астрономии | 7 |
| 3 | Строение Солнечной системы | 7 |
| 4 | Природа тел Солнечной системы | 8 |
| 5 | Солнце и звёзды | 6 |
| 6 | Строение и эволюция Вселенной | 3 |
| 7 | Жизнь и разум во Вселенной | 1 |
| Итого |  | 35 |

**Календарно-тематическое планирование**

**по астрономии для 10-11 класса**

**по учебнику Воронцова-Вельяминова Б. А., Страута Е. К.**

**(34 часа, 1 час в неделю)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ урока***  | ***План.дата*** | ***Факт.дата*** | ***Раздел******Тема урока*** | ***Тип урока*** | ***Основной материал*** | ***Основные виды учебной деятельности*** | ***Домашнее задание*** |
| 1 | **10 А****2 полугодие** |  | **АСТРОНОМИЯ, ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ (3ч)**Предмет астрономии. | ИНМ | Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук. | Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. | §1.  |
| 2 |  |  | Особенности астрономии и её методов. | ИНМ | Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемонические приемы определения угловых размероврасстояний между точками небесной сферы.  | Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса | §2.1, вопросы 1-4. |
| 3 |  |  | Телескопы |  | Телескопы как инструмент наглядной астрономии. Видытелескопов и их характеристики. | Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. | §2, п. 2, вопросы 5-7, упр.1 (1,2) |
| 4 |  |  | **ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (7ч)**Звёзды и созвездия.  | ИНМ | 1. Определение понятия «звездная величина».2. Введение понятия «созвездие». | Применение знаний полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях.  | §3, вопросы 1-4, упр. 2 (1-3). |
| 5 |  |  | Небесные координаты. Звездные карты. | ИНМ | Экваториальная система координат, точки илинии на небесной сфере. | Работа со звёздной картой при организации и проведении наблюдений. | §4, вопросы, упр. 3 (1-3). |
| 6 |  |  | Видимое движение звёзд на различных географических широтах. | ИНМ | Исследование высоты полюса мира на различныхгеографических широтах. Введение понятий «восходящее светило», «невосходящее светило», «незаходящее светило», «верхняя кульминация», «нижняякульминация». Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтойместности. | Характеристика отличительных особенностей суточного движения звёзд на полюсах, экваторе и средних широтах Земли | §5, вопросы, упр.4 (1-3). |
| 7 |  |  | Годичное движение Солнца. Эклиптика | ИНМ | Введение понятий «дни равноденствия» и «днисолнцестояния», анализ астрономического смысла дней равноденствия и солнцестояния. Введение понятия «эклиптика». Исследование движения Солнца в течение года на фоне созвездий с использованием подвижной карты. Обсуждение продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местностив течение года | Характеристика отличительных особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли | §6, вопросы, упр.5 (1,2,4,5). |
| 8 |  |  | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны | ИНМ | Анализ модели взаимодействия Земли и Луны.Сравнительная характеристика физических свойствЗемли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюденияна различных 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 | §7,8, вопросы, упр. 6, упр.7. |
| 9 |  |  | Время и календарь. | ИНМК | Периодические или повторяющиеся процессы как основа для измерения времени. Древние часы.Введение понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время». Бытовое и научное понятие «местное время». Летоисчислениев древности. Использование продолжительных периодических процессов для создания календарей.Солнечные и лунные календари и их сравнение. Старый и новый стили. Современный календарь. | Анализ необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц | §9, вопросы. |
| 10 |  |  | **Контрольная работа по теме «Практические основы астрономии».** | К |  |  |  |
| 11 |  |  | **СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7ч)**Развитие представлений о строении мира | ИНМ | Становление системы мира Аристотеля. Геоцентрическая система мира Птолемея. Достоинства системы и ее ограничения. Гелиоцентрическая система мира Коперника. Проблемы принятия гелиоцентрической системы мира. Преимущества и недостаткисистемы мира Коперника. Границы применимостигелиоцентрической системы мира. Подтверждениегелиоцентрической системы мира при развитии наблюдательной астрономии | Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов | §10, вопросы |
| 12 |  |  | Конфигурации планет. Синодический период. | ИНМ | Конфигурации планет как различие положенияСолнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет | Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях | §11, вопросы, упр.9 (1,6). |
| 13 |  |  | Законы движения планет Солнечной Системы | ИНМ | Эмпирический характер научного исследованияКеплера. Эллипс, его свойства. Эллиптические орбиты небесных тел. Формулировка законов Кеплера.Значение и границы применимости законов Кеплера | Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии | §12, вопросы, упр.10. |
| 14 |  |  | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. | ИНМ | Методы определения расстояний до небесных тел:горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация. Методы определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод триангуляции | Решение задач | §13, вопросы. |
| 15 |  |  | Движение небесных тел под действием сил тяготения. | ИНМ | Аналитическое доказательство справедливостизакона всемирного тяготения. Явление возмущенного движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Применение закона всемирного тяготения для определения масс небесныхтел. Уточненный третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления законавсемирного тяготения при взаимодействии Луны иЗемли | Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов | §14.1 – 14.5. |
| 16 |  |  | Движение искусственных спутников и космических аппаратов в Солнечной системе. | ИНМК | Общая характеристика орбит и космических скоростей искусственных спутников Земли. История освоения космоса. Достижения СССР и России в космических исследованиях. История исследованияЛуны. Запуск космических аппаратов к Луне. Пилотируемые полеты и высадка на Луну. История исследования и современный этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами | Подготовка презентаций и сообщений, выступления с ними | §14, п.6, подготовиться к контрольной работе по §10-14 |
| 17 |  |  | **Контрольная работа по теме «Строение Солнечной системы»** | К |  |  |  |
| 1.2. | 11Б11А5.097.0912.0914.09 |  | **ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8ч)**Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | ИНМ | Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы.Требования к научной гипотезе опроисхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О. Ю. Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы | Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, определение понятия «планета» | §15, 16, ответить на вопросы |
| 3. | 19.0921.09 |  | Система Земля – Луна. | ИНМ | Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. ХарактеристикаЛуны согласно выделенным критериям. Сравни-тельная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия. Сравнительная характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического состава планет. Обоснование системы «Земля — Луна»как уникальной двойной планеты Солнечной системы | Сравнение природы Земли с природой Луны на основе знаний из курса географии. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы, причин существующих различий, процессов, происходящих в комете при изменении её расстояния от Солнца. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения | §17, ответить на вопросы, упр. 13 (1). |
| 4 | 26.0928.09 |  | Планеты земной группы. | ИНМП | Внутригрупповая общность планет земной группы и планет-гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу, вызванные единствомпроисхождения тел Солнечной системы. Выделение критериев, по которым планеты максимально отличаются | На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет. Практическая работа «Две группы планет Солнечной системы» | §18, ответить на вопросы, упр. 14. |
| 5. | 3.105.10 |  | Планеты-гиганты. | ИНМ | Основные характеристики планет-гигантов (фи-зические, химические), их строение.  | Описание природы планет-гигантов  | §19, п.1 ответить на вопросы 1-3. |
| 6. | 10.1012.10 |  | Спутники и кольца планет-гигантов. | ИНМ | Спутники планет-гигантов и их особенности. Происхождениеспутников. Кольца планет-гигантов и их особенности. Происхождение колец |  | §19 п.2, ответить на вопросы 4-7. |
| 7. | 17.1019.10 |  | Карликовые планеты. | ИНМ | Астероиды и их характеристики. Особенностикарликовых планет. Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли |  | §20.п. Карликовые планеты. |
| 8. | 24.1026.10 |  | Малые тела Солнечной системы | ИНМ | Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли | Описание внешнего вида астероидов и комет | §20 п.1, 3, 4, вопросы. |
| 9. | 7.119.11 |  | **Контрольная работа по теме «Природа тел Солнечной системы».** | К |  |  | §20, ответить на вопросы. |
| 10. | 14.1116.11 |  | **СОЛНЦЕ И ЗВЁЗДЫ (6ч)**Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца. | ИНМ | Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца. Химический состав Солнца.Внутреннее строение Солнца.  | На основе знаний законов физики описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. | §21, ответить на вопросы. |
| 11. | 21.1123.11 |  | Определение расстояний до звёзд. Видимая и абсолютная звёздная величины. | ИНМ | Метод годичного параллакса и границы его применимости. Астрономические единицы измерениярасстояний. Аналитическое соотношение междусветимостью и звездной величиной. Абсолютнаязвездная величина. Ее связь с годичным параллаксом.  | Определение понятия «звезда».  | §22, п.1, 2, ответить на вопросы. |
| 12. | 28.1130.11 |  | Спектры, цвет и температура звёзд. Диаграмма «спектр – светимость». | ИНМ | Спектральные классы. Диаграмма «спектр —светимость». | Указание положения звёзд на диаграмме «спектр-светимость» согласно их характеристикам. | §22, п. 3,4, ответить на вопросы. |
| 13 | 5.127.12 |  | Массы и размеры звёзд. | ИНМ | Определение массы звезд методом изучения двойных систем. Модели звезд. Размеры и плотность вещества звезд. | Анализ основных групп диаграммы «спектр-светимость» | §23, ответить на вопросы. |
| 13 | 5.127.12 |  | Переменные и нестационарные звёзды. | ИНМ | Основы классификации переменных и нестационарных звезд. Затменно-двойные системы. Цефеиды — нестационарные звезды. Долгопериодические звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары.Значение переменных и нестационарных звезд для науки. | На основе знаний по физике: описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса; | §24, ответить на вопросы. |
| 14 | 12.1214.12 |  | **Контрольная работа по теме «Солнце и звёзды».** | К |  |  |  |
| 15 | 19.1221.12 |  | **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (3ч)**Галактика Млечный путь. Движение звёзд в Галактике. | ИНМ | Наша Галактика на небосводе. Строение Галактики. Состав Галактики. Вращение Галактики.  | Описание строения и структуры Галактики, процесса формирования звёзд из холодных газопылевых облаков | §25,ответить на вопросы. |
| 15 | 19.1221.12 |  | Другие звёздные системы – галактики. | ИНМ |  |  | §26, ответить на вопросы. |
| 16 | 26.1228.12 |  | Основы современной космологии.  | ИНМ | «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы общей теории относительности А. Эйнштейна. ТеорияА. А. Фридмана о не стационарности Вселенной и ееподтверждение. | Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Доказательство справедливости закона Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике | §27, ответить на вопросы. |
| 16 | 26.1228.12 |  | Жизнь и разум во Вселенной. |  | Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной.Темная энергия и ее характеристики. Современнаякосмологическая модель возникновения и развитияВселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение |  | §28. |

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа курса астрономии для 11 класса (автор Е. К. Страут)

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут).

2. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор М. А. Кунаш).

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Телескоп.

2. Спектроскоп.

3. Теллурий.

4. Модель небесной сферы.

5. Звездный глобус.

6. Подвижная карта звездного неба.

7. Глобус Луны.

8. Карта Луны.

9. Карта Венеры.

10. Карта Марса.

11. Справочник любителя астрономии.

12. Школьный астрономический календарь (на

текущий учебный год).

СПИСОК НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ

1. Вселенная.

2. Солнце.

3. Строение Солнца.

4. Планеты земной группы.

5. Луна.

6. Планеты-гиганты.

7. Малые тела Солнечной системы.

8. Звезды.

9. Наша Галактика.

10. Другие галактики.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕС ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМОЙ УЧЕБНИКАИ ФОРМИРОВАНИЮИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧЕНИКА

При работе с электронной формой учебника следует придерживаться общих методических

принципов в сочетании с методиками использования информационных ресурсов. Учебная деятельность строится на основе системно-деятельностного подхода и должна способствовать формированию универсальных учебных действий, при этом виды деятельности должны соответствовать ступени образования. Ведущим видом деятельности учащихся основной школы является групповое взаимодействие, при этом большое внимание уделяется

работе с информационно‑поисковыми заданиями, дальнейшее развитие получают навыки сбора, хранения, обработки информации, усиливается интеграция знаний. Особое внимание уделяется применению полученных знаний в проектно‑учебной, исследовательской деятельности на уровне предпрофильной подготовки.

При работе с электронной формой учебника появляются дополнительные возможности для развития мыслительных и контролирующих действий, а также коммуникативных компетенций. Такая возможность обеспечивается интерактивными модулями как обучающего, так и проверочного и контролирующего характера. Работа с различными информационными ресурсами должна чередоваться беседой с учителем, обсуждением в группах, записями в тетрадях, игровыми элементами. Однако не следует увлекаться наглядностью, надо помнить о необходимости формирования и развития и других навыков: чтения, обработки текста, развития монологической речи, в том числе и с помощью информационных мультимедийных ресурсов. Можно предложить следующий алгоритм работы: восприятие информации, анализ полученной информации, проверка понимания, самооценка (рефлексия), определение дальнейшего маршрута продвижения в учебном материале. Учитель должен показать, как работать с информацией, сформулировать цели обучения, научить работать с информационными объектами, строить образовательные маршруты для достижения поставленных целей. Обращаем внимание, что последовательность работы с учебным материалом определяет учитель с учетом индивидуальных особенностей каждого учащегося или группы учащихся. Деятельность учащихся обязательно должна соответствовать поставленной учебной цели, которую ученикам сначала сообщает учитель, а в последствии они сами научатся ее ставить. Это может быть знакомство с информацией, обработка информации, запоминание, использование информации при решении различных учебных задач и т. д. При работе с информационными объектами могут встретиться термины, которые сложны для понимания. В этом случае работу с информационными источниками следует совмещать с записями в тетради и другими видами деятельности, способствующими лучшему освоению материала. После обсуждения с учителем полученных сведений ученики приступают к выполнению тренировочных заданий, определенных учителем. Учитель дает четкие инструкции по выполнению интерактивных заданий и при необходимости формулирует требования к оформлению результатов. Если учащиеся достаточно подготовлены, они работают с заданием самостоятельно. Итогом самостоятельной работы является коллективное обсуждение результатов. Если выполнение заданий вызывает затруднения, следует совместно разобрать способы решения, а затем предложить учащимся самостоятельно поработать с интерактивным модулем. Возможна коллективная работа с тренировочными заданиями. Если учитель считает, что изучаемый материал хорошо усвоен, можно организовать соревнование между учащимися или их группами, а также применить другие игровые формы. В случае, если ученик работает самостоятельно с учебным материалом и при выполнении проверочных заданий испытывает трудности, можно порекомендовать ему выполнить дополнительные тренировочные задания. В противном случае следует еще раз обратиться к информационным объектам, справочным материалам, образцам решений и т. д. Учитель выбирает необходимую образовательную траекторию, способную обеспечить визуализацию прохождения траектории обучения с контрольными точками заданий различных видов: информационных, практических, контрольных. Формы организации учебной деятельности определяются видами учебной работы, спецификой учебной группы, изучаемым материалом, учебными целями.