# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**‌****Министерство образования Тверской области‌‌**

**‌****Управление образования администрации г. Твери‌**​

**МОУ СОШ № 29**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Председатель МО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Капустина Л.В.  Протокол №1 от «29» августа 2023 г. | СОГЛАСОВАНО  Руководитель МС  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Шкирева М.В.  Протокол №1 от «30»  августа 2023г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Нестерова О.А.  Приказ №100/2 от «01» сентября 2023 г. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Учебного предмета «Астрономия»**

для обучающихся 11класса

​**Тверь‌** **2023‌**​

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Астрономия в 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 34 часа. При пла­нировании 1 часа в неделю курс будет прой­ден в течение 11 класса.

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 государ­*ственному языку Российской Федерации, являюще­муся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; вос­питание уважения к культуре, языкам, традици­ям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

*• в сфере отношений обучающихся к закону, го­сударству и гражданскому обществу*— граждан­ственность, гражданская позиция активного и от­ветственного члена российского общества, осозна­ющего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно при­нимающего традиционные национальные и обще­человеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жиз­ни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собствен­ных прав и свобод без нарушения прав и свобод дру­гих лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно обще­признанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего ме­ста в поликультурном мире; 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 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;*

*в сфере отношений обучающихся к окружа­ющему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее со­*временному 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 экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству соб­ственного быта;

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

**Метапредметные результаты** 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 конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;

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

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

представлять публично результаты 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, 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 антитяготения «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:

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;

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

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

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

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

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

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

об истории науки;

о новейших разработках в области науки и тех­нологий;

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

о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследо­ваний и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, госу­дарственные структуры 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 входе 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, 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, 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**

**11 класс (34 ч, 1 ч в неделю)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ (2 ч)** | |
| 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 |
| **ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 ч)** | |
| Звездная величина как характеристика осве­щенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин разность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной карты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени.  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.  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.  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.  Условия наступления солнечных и лунных затмений. Их периодичность. Полные, част­ные и кольцеобразные затмения Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затмений. Точное время и определение географической долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Календарь — систе­ма счета длительных промежутков времени. История календаря. Високосные годы. Ста­рый и новый стиль.  *Контрольная работа № 1*  по теме «Практические основы астрономии».  *Тема проекта или исследования:* «Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера». *Наблюдения* (невооруженным глазом):  Подготовка и выступление с презента­циями и сообщениями «Основные созвездия и наиболее яркие звез­ды осеннего, зимнего и весеннего неба. Из­менение их положения с течением времени», «Движение Луны и смена ее фаз» | 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 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 введения часо­вых поясов, високосных лет и нового календарного стиля. Объяснение причин, по которым зат­мения Солнца и Луны не происходят каждый месяц. |
| **СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 ч)** | |
| Геоцентрическая система мира Аристотеля — Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеобразного движения планет. Создание Коперником гелиоцентриче­ской системы мира. Роль Галилея в становле­нии новой системы мира.  Внутренние и внешние планеты. Конфигура­ции планет: противостояние и соединение. Периодическое изменение условий видимости внутренних и внешних планет. Связь синоди­ческого и сидерического (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.  Размеры и форма Земли. Триангуляция. Гори­зонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной системы. Подтверждение справедливости закона тя­готения для Луны и планет. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение мас­сы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы.  Время старта КА и траектории полета к плане­там и другим телам Солнечной системы. Вы­полнение маневров, необходимых для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.  *Практическая работа* с планом Солнечной системы.  *Контрольная работа* № 2 по теме «Строение Солнечной системы». *Тема проекта или исследования:* «Конструирование и установка глобуса Набо­кова».  *Наблюдения* (в телескоп): «Рельеф Луны», «Фазы Венеры», «Марс», «Юпитер и его спут­ники», «Сатурн, его кольца и спутники» | 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 возникновения возмущений и приливов. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Решение задач |
| **ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8 ч)** | |
| 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. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы освоения Луны. Анализ основных характеристик планет. Раз­деление планет по размерам, массе и средней плотности.  Планеты земной группы и планеты-гиганты. Их различия.  Сходство внутреннего строения и химиче­ского состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тектоника. Мете­оритные кратеры. Особенности температур­ных условий на Меркурии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмо­сфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфере и на поверхности Марса. Состоя­ние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. Поиски жизни на Марсе.  Химический состав и внутреннее строение планет-гигантов.  Источники энергии в недрах планет. Облачный покров и атмосферная циркуляция. Раз­нообразие природы спутников. Сходство природы спутников с планетами земной группы и Луной. Наличие атмосфер у крупнейших спутников. Строение и состав колец.  Астероиды главного пояса. Их размеры и чис­ленность. Малые тела пояса Койпера. Плутон и другие карликовые планеты. Кометы. Их строение и состав. Орбиты комет. Общая чис­ленность комет. Кометное облако Оорта.  Астероидно-кометная опасность. Возможно­сти и способы 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, железокаменные.  *Практическая работа*  «Две группы планет Солнечной системы».  *Контрольная работа №* 3  по теме «Природа тел Солнечной системы».  *Тема проекта или исследования:* «Определение высоты гор на Луне по способу Галилея» | Анализ основных положений совре­менных представлений о происхожде­нии тел Солнечной системы, таблич­ных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, клас­сификация объектов, определения понятия «планета». 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 ее расстояния от Солнца.  Описание основных форм лунной по­верхности и их происхождения, внеш­него вида астероидов и комет. 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 |
| **СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (6 ч)** | |
| 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.  Проявления солнечной активности: солнеч­ные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы. Потоки солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнито­сферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияющие на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи. Период изменения солнеч­ной активности.  Звезда — природный термоядерный реактор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классификация. Звезды-гиганты и звезды-карлики. Диаграмма «спектр — светимость». Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их состав и воз­раст.  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.  *Проверочная работа* «Солнце и Солнечная система».  *Контрольная работа* № 4 по теме «Солнце и звезды».  *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».  *Наблюдения* (в телескоп): «Солнечные пятна» (на экране), «Двойные звезды» | 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.  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.  Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Решение задач |
| **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 ч)** | |
| 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. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.  *Тема проекта или исследования:* «Исследование ячеек Бенара».  *Наблюдения* (в телескоп): «Звездные скопле­ния (Плеяды, Гиады)», «Большая туманность Ориона», «Туманность Андромеды» | 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 сообщений и выступление с ними |
| **ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (2 ч)** | |
| Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соедине­ния в космосе. Современные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.  *Тема проекта или исследования:* «Конструирование школьного планетария» | Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Участие в дискуссии |

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

* **Программа** курса астрономии для 11 класса (ав­тор Е. К. Страут)
* Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Учеб­ник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Стра­ут).
* Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Мето­дическое пособие (автор М. А. Кунаш).

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕОБЕСПЕЧЕНИЕ

Телескоп.

Спектроскоп.

Теллурий.

Модель небесной сферы.

Звездный глобус.

Подвижная карта звездного неба.

Глобус Луны.

Карта Луны.

Карта Венеры.

Карта Марса.

Справочник любителя астрономии.

Школьный астрономический календарь (на текущий учебный год).

СПИСОК НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ

Вселенная.

Солнце.

Строение Солнца.

Планеты земной группы.

Луна.

Планеты-гиганты.

Малые тела Солнечной системы.

Звезды.

Наша Галактика.

Другие галактики.

Календарно-тематический план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | | Дата | Тема урока | Домашнее задание |
| АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ (2 ч) | | | | |
| 1/1 | 05.09 | | Что изучает астрономия | §1 |
| 2/2 | 12.09 | | Наблюдения — основа астрономии | §2.1, пр. задания |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 ч) | | | | |
| 3/1 | | 19.09 | Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты | § 2.2; 3; 4; пр. задания. |
| 4/2 | | 26.09 | Видимое движение звезд на различных географических широтах | § 5; пр. задания |
| 5/3 | | 03.10 | Годичное движение Солнца. Эклиптика | § 6; пр. задания |
| 6/4 | | 10.10 | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны | § 7, 8; пр. задания |
| 7/5 | | 17.10 | Время и календарь | § 9, Д. к. работа № 1 |
| СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (6 ч) | | | | |
| 8/1 | | 24.10 | Развитие представлений о строении мира | § 10; пр. задание |
| 9/2 | | 07.11 | Конфигурации планет. Синодический период | § 11; пр. задания |
| 10/3 | | 14.11 | Законы движения планет Солнечной системы | § 12; пр. задания |
| 11/4 | | 21.11 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе | § 13; пр. задания |
| 12/5 | | 28.11 | Открытие и применение закона всемирного тяготения | § 14.1-14.5; пр. задания |
| 13/6 | | 05.12 | Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе | Д. к. работа № 2 «Строение Солнечной системы». |
| ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8 ч) | | | | |
| 14/1 | | 12.12 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение | § 15, 16; пр. задания |
| 15/2 | | 19.12 | Земля и Луна — двойная планета | § 17; пр. задания |
| 16/3 | | 26.12 | Две группы планет | § 18; пр. задания |
| 17/4 | | 16.01 | Природа планет земной группы | 18; подготовка сообщений |
| 18/5 | | 23.01 | Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?» | Упр. 14 учебника,  пр. задание |
| 19/6 | | 30.01 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца | § 19; пр. задания |
| 20/7 | | 06.02 | Малые тела Солнечной системы | § 20.1-20.3; пр. задание |
| 21/8 | | 13.02 | Метеоры, болиды, метеориты | § 20.4, Д. к. работа № 3 «Природа тел Солнечной системы» |
| СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (6 ч) | | | | |
| 22/1 | | 20.02 | Солнце: его состав и внутреннее строение | § 21.1-3*;* пр. задание |
| 23/2 | | 27.02 | Солнечная активность и ее влияние на Землю | § 21.4; пр. задание |
| 24/3 | | 06.03 | Физическая природа звезд | § 22, 23.1, 23.2; пр. задание |
| 25/4 | | 13.03 | Переменные и нестационарные звезды | § 23.1, 23.3, 24.1, 24.2 (новые звезды); пр. задания |
| 26/5 | | 20.03 | Эволюция звезд | § 24.2; пр. задания |
| 27/6 | | 03.04 | Проверочная работа «Солнце и Солнечная система» | Д. к. № 4 |
| СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 ч) | | | | |
| 28/1 | | 10.04 | Наша Галактика | § 25.1, 25.2, 25.4; пр. задания |
| 29/2 | | 17.04 | Наша Галактика | § 25.3, 28; пр. задание |
| 30/3 | | 24.04 | Другие звездные системы — галактики | § 26 (без закона Хаббла); упр. 21 (1, 5) |
| 31/4 | | 05.05 | Космология начала ХХ в | § 26 (закон Хаббла, красное смещение»), 27 (без основ современной космологии); пр. задания |
| 32/5 | | 08.05 | Основы современной космологии | § 27; пр. задание |
| ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (2 ч) | | | | |
| 33/1 | | 15.05 | Урок-конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?» |  |
| 34/2 | | 22.05 |