



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

П Р И К А З

29.09.2022

№ 864

г. Тирасполь

О введении в действие
Примерной программы по учебному предмету
«Астрономия» для 11 класса
общеобразовательных организаций
Приднестровской Молдавской Республики

В соответствии с Законом Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-3-Ш «Об образовании» (САЗ 03-26), Постановлением Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 26 мая 2017 года № 113 «Об утверждении Положения, структуры и предельной штатной численности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 17-23) с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 9 ноября 2017 года № 307 (САЗ 17-46), от 25 января 2018 года № 22 (САЗ 18-5), от 10 сентября 2018 года № 306 (САЗ 18-37), от 23 октября 2019 года № 380 (САЗ 19-41), от 6 апреля 2020 года № 102 (САЗ 20-15), от 13 августа 2021 года № 269 (САЗ 21-33), от 31 августа 2021 года № 286 (САЗ 21-35)

п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить и ввести в действие Примерную программу по учебному предмету «Астрономия» для 11 класса общеобразовательных организаций Приднестровской Молдавской Республики согласно Приложению к настоящему Приказу.

2. ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации» (В.В. Проценко) разместить утвержденную программу на информационном сайте «Школа Приднестровья».

3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя министра просвещения Приднестровской Молдавской Республики Н.В. Солдатову.

Министр

С.Н. Иванишина

Приложение к Приказу
Министерства просвещения
Приднестровской
Молдавской Республики
от «29» 09 2022 года № 864

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ДПО «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «АСТРОНОМИЯ»
для 11 класса общеобразовательных организаций
Приднестровской Молдавской Республики**

Тирасполь
2022

Составители:

О.В. Городецкий, вед. методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации»;

Н.А. Константинов, доцент кафедры общей и теоретической физики физико-математического факультета ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»;

Н.И. Грищенко, учитель физики высш. квалиф. категории МОУ «Рыбницкая русская средняя общеобразовательная школа № 6 с лицейскими классами».

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная программа по учебному предмету «Астрономия» для уровня среднего (полного) общего образования составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики. Данная программа включает пояснительную записку, планируемые, личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса, основное содержание курса, тематическое планирование с определением основных видов деятельности учеников и рекомендации по учебно-методическому и материально-техническому обеспечению учебного процесса. Примерная программа адресована учителям общеобразовательных организаций, работающим по учебникам «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута.

Курс астрономии знакомит обучающихся с современной естественно-научной картиной мира, с развитием представлений о строении Вселенной, с длительным сложным путем познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Астрономия – это учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, на формирование основ знаний методов и результатов научных исследований, на использование фундаментальных физических законов природы для изучения небесных тел и Вселенной как целого.

Основная цель курса астрономии – заложить прочный фундамент научного мировоззрения обучающихся на основе знакомства с методами научного познания в приложении к космическим объектам, продемонстрировать принципиальную возможность познания человеком окружающего мира небесных тел.

Основными задачами изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- формирование представлений о месте Земли и человечества во Вселенной;
- объяснение наблюдаемых на небе природных астрономических явлений;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, о пространственных и временных масштабах наблюдаемой Вселенной, о наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- формирование навыков использования естественно-научных и прежде всего физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;
- формирование интереса к изучению естественных наук, развитие представлений о существующих сферах профессиональных работ, связанных с астрономией и космической деятельностью;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение астрономии в общем образовании обуславливается важностью вклада астрономии в создание научной картины мира и формирование научного мировосприятия современного человека. В рамках курса астрономии изучаются наблюдаемые астрономические явления, а также природа и эволюция наблюдаемых космических объектов.

Концептуальным ядром курса астрономии является раскрытие представлений о строении и эволюции окружающего нас мира и методах астрономических исследований.

Курс астрономии включает как традиционные вопросы практической астрономии, имеющие исторические корни, так и современные достижения астрофизики, полученные в результате наземных и космических исследований:

- сведения о природе и физических характеристиках планетных тел Солнечной системы и Солнца;
- общие представления о теории формирования звезд и планетных систем;
- вопросы эволюции звезд;
- вопросы строения и динамики нашей Галактики и других галактик;
- представление о структуре и эволюции наблюдаемой Вселенной.

При изучении астрономии должны быть усвоены основные законы и закономерности, действующие во Вселенной – как на Земле, так и в космосе: закон сохранения энергии, законы механики, газовые законы, закон всемирного тяготения, законы Кеплера, закон Вина, закон Стефана–Больцмана и др.

Важнейшим аспектом курса астрономии является знакомство с особенностями методологии этой науки, поскольку основа получения информации об объектах Вселенной – это наблюдения. Совокупность наземных и внеатмосферных средств наблюдения позволила сделать наблюдательную астрономию всеволновой и изучать все многообразие процессов во Вселенной, а с учетом появившихся возможностей детектирования, помимо электромагнитных волн, еще нейтрино и гравитационных волн, астрономия стала многоканальной.

Одним из важнейших практических приложений астрономии является космонавтика, которая обеспечивает развитие внеатмосферных методов наблюдения, исследование Земли и Солнца из космоса, освоение космического пространства с помощью космических летательных аппаратов – искусственных спутников, автоматических станций, пилотируемых космических кораблей. Исторические аспекты развития космонавтики, родиной которой стала наша страна, определяют большое воспитательное значение курса.

Курс астрономии имеет тесные межпредметные связи прежде всего с курсом физики, а также с другими школьными предметами. Для освоения включенных в программу тем необходимо понимать смысл основных законов механики, термодинамики и электродинамики, физики газов, оптики, атомной и ядерной физики. Поскольку курс астрономии может преподаваться в 10 классе, то отбор содержания данной программы базируется на физических явлениях и закономерностях, изученных в курсе физики основной школы.

При изучении астрономии важны и межпредметные связи с математикой, прежде всего для понимания и получения различных количественных соотношений, характеризующих свойства космических объектов и графических способов представления информации. Однако для освоения курса не требуются навыки проведения сложных математических преобразований и вычислений.

Исходя из цели изучения астрономии в средней школе, основной акцент при отборе

содержания сделан на вопросах изучения физической природы наблюдаемых астрономических тел и явлений. Отбор содержания базируется на логико-историческом принципе и осуществляется с учетом имеющегося у обучающихся багажа знаний по физике и математике.

Важнейшее мировоззренческое значение имеют астрономические наблюдения – невооруженным глазом или с помощью школьного телескопа, а также работа с астрономическим материалом (изображения, схемы, карты неба, справочный материал) с использованием глобальной компьютерной сети Интернет.

В курсе астрономии выделяют следующие основные содержательные линии:

- влияние астрономических открытий на развитие цивилизации;
- роль развитых стран в освоении космического пространства;
- особенности астрономических методов изучения космических объектов;
- объяснение видимых невооруженным глазом астрономических явлений (видимые движения небесных тел, затмения, метеоры и др.);
- характеристики наблюдаемых тел Солнечной системы;
- физическая природа Солнца и звезд и их эволюция;
- строение и эволюция Вселенной, пространственно-временные масштабы исследуемой области Вселенной.

Изучение астрономии дает возможность понять сущность наблюдаемых астрономических явлений, познакомиться с научными методами исследования объектов Вселенной, расширить представления о важных физических законах и их проявлении в космосе, осознать место Земли в Солнечной системе, Галактике, Вселенной; выработать сознательное отношение к антинаучным воззрениям.

3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики (Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 7 мая 2021 года № 349) примерная программа по астрономии предусматривает ее реализацию только на базовом уровне. Общее число учебных часов в 11 классе для базового уровня составляет 34 часа. В соответствии с ГОС С(П)ОО «Астрономия» является обязательным предметом на уровне среднего (полного) общего образования.

Небольшой по объему курс астрономии включает в себя много новых понятий. Однако важно иметь в виду, что основная задача курса – не насыщение ученика большими объемами научной информации, а стимулирование интереса к ее получению, выработка современного научного миропонимания, а также знакомство с космической деятельностью человека.

Часовая нагрузка распределяется следующим образом (таблицы 1 и 1.1):

Таблица 1

| Класс | Уровень освоения программы учебного предмета |
|--------------------|--|
| | Базовый |
| 11 класс | 34 |
| Всего часов | 34 |

Таблица 1.1

**Объем учебной нагрузки по учебному предмету «Астрономия»
по профилям обучения в организациях, реализующих программы
среднего (полного) общего образования**

| Наименование профиля среднего (полного) общего образования | | Количество часов | | Всего |
|--|--|------------------|--------|-------|
| | | в неделю | за год | |
| 1 | Гуманитарный профиль (филологическое направление) | 1 | 34 | 34 |
| | Гуманитарный профиль (правоведческое направление) | 1 | 34 | 34 |
| 2 | Естественно-научный профиль | 1 | 34 | 34 |
| 3 | Технологический профиль | 1 | 34 | 34 |
| 4 | Социально-экономический профиль (социологическое направление) | 1 | 34 | 34 |
| | Социально-экономический профиль (экономическое направление) | 1 | 34 | 34 |
| 5 | Универсальный профиль | 1 | 34 | 34 |

**4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»**

Освоение содержания учебного предмета обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

а) личностных

Таблица 2

| У выпускника будут сформированы | Выпускник получит возможность для формирования |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – 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; – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; | <ul style="list-style-type: none"> – мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – осознания значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой науки; – заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества; – умений сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; – чувства гордости за физическую науку, гуманизм; |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов, отношение к профессиональной деятельности; – экологическое мышление, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> – готовности к научно-техническому творчеству; – положительного отношения к труду, целеустремленности; – экологического мышления, экологической культуры, бережного отношения к родной земле, понимания ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование |
|--|---|

б) метапредметных

Таблица 3

| У выпускника будут сформированы | Выпускник получит возможность для формирования |
|---|---|
| <i>Регулятивные универсальные учебные действия</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> – задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; – осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей | <ul style="list-style-type: none"> – умений самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; – навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыков разрешения проблем, способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания |
| <i>Познавательные универсальные учебные действия</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> – 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 человека; – анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия | <ul style="list-style-type: none"> – готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, навыков получения необходимой информации из словарей разных типов, умений ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; – умений использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; – умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения |

| <i>Коммуникативные универсальные учебные действия</i> | |
|--|--|
| <p>– навыки согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;</p> <p>– умения представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;</p> <p>– умения распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы</p> | <p>– умений осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);</p> <p>– при осуществлении групповой работы навыков быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.)</p> |

в) предметные

Таблица 4

| Знать | Уметь | Использовать в практической деятельности |
|--|---|--|
| 11 КЛАСС | | |
| <p>Роль и место астрономии в современной научной картине мира.</p> <p>Строение Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временные масштабы Вселенной</p> | <p>Использовать: методы научного познания в астрономии: методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, определять массы небесных тел, использовать телескопы для астрономических наблюдений, спектральный анализ, получения астрономической информации в различных диапазонах электромагнитных излучений</p> | <p>Приводить примеры практического использования астрономических знаний в повседневной жизни; примеры вклада ученых в развитие представлений об окружающем Землю мире</p> |
| <p>Основополагающие астрономические понятия, теории, законы и закономерности</p> | | <p>Ориентироваться на звездном небе, находить наиболее узнаваемые созвездия и яркие звезды; пользоваться компьютерными приложениями для определения положения Солнца, Луны, планет и других космических объектов на заданные дату и время суток для данного населенного пункта</p> |
| <p>Характеризовать основные этапы развития космонавтики, знать роль Советского Союза и России в развитии космической деятельности человечества</p> | <p>Объяснять наблюдаемые (суточные и годичные) движения Солнца, Луны, звезд, планет; знать принципы построения календарей; особенности движения планет вокруг Солнца и движения искусственных спутников Земли</p> | <p>Владеть методами самостоятельного планирования и проведения астрономических наблюдений, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Астрономические понятия, как: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, небесная сфера, небесный экватор, эклиптика, полюсы мира, кульминация, звездная карта, созвездие, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник планеты, искусственный спутник, первая и вторая космические скорости, звезда, различные типы звезд, атмосфера Солнца, солнечные вспышки, солнечный ветер, новые и сверхновые звезды, красный гигант, главная последовательность, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, пульсар, Солнечная система, параллакс, звездные скопления, межзвездная среда, газовые туманности, молекулярные облака, Галактика, типы галактик, активное ядро галактики, квазар, расширение Вселенной (Большой взрыв), фоновое, или реликтовое излучение, постоянная Хаббла</p> | <p>Применять полученные знания для объяснения условий протекания астрономических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни</p> | <p>Высказывать оценочные суждения о роли астрономических знаний в развитии цивилизации, о мировоззренческом значении астрономии, ее взаимосвязи с особенностями профессий и профессиональной деятельности, связанной с астрономическими исследованиями или практическими приложениями астрономии</p> |
|---|---|--|

Межпредметные связи.

Математика. Графики функций, стандартный вид числа. Логарифмы. Конические сечения.

Физика. Законы механики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы геометрической оптики, оптические системы, спектральный анализ, шкала электромагнитных излучений, эффект Доплера, магнитные поля, газовые законы, законы термодинамики, элементарные частицы, термоядерные реакции.

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

Таблица 5

| БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ | |
|--------------------------------|------------------|
| Раздел программы | Количество часов |
| Предмет астрономии | 2 |
| Основы практической астрономии | 5 |
| Строение Солнечной системы | 2 |
| Законы движения небесных тел | 5 |
| Природа тел Солнечной системы | 7 |
| Солнце и звезды | 7 |
| Наша Галактика – Млечный Путь | 2 |
| Строение и эволюция Вселенной | 2 |
| Жизнь и разум во Вселенной | 2 |
| Всего | 34 |

Предмет астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии (5 ч)

Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Строение Солнечной системы (2 ч)

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 движения небесных тел (5 ч)

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 (7 ч)

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна – двойная планета. Космические лучи. 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. Астероидная опасность.

Солнце и звезды (7 ч)

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана–Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр-светимость» («цвет-светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды – маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.

Наша Галактика – Млечный Путь (2 ч)

Наша Галактика. Ее размеры и структура.

Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя).

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А.А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

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

Наблюдения

Наблюдения звезд и других астрономических объектов важны в изучении астрономии, они способствуют углублению интереса к этой науке. Желательно посвятить наблюдениям как минимум один час на открытом воздухе, особенно если имеется возможность использовать телескоп. Однако наблюдения требуют темного вечернего времени, они не предусмотрены сеткой учебных часов, их трудно планировать из-за переменных погодных условий. В крупных городах наблюдения затрудняет городская засветка.

В дневное время при наличии телескопа несложно организовать наблюдения Солнца с использованием экрана, на который проецируется изображение солнечного диска.

Вечерние наблюдения в телескоп включают следующие объекты:

- Луна (моря, горы, кратеры), отождествление наблюдаемых деталей лунной поверхности с их изображением на карте Луны;
- планеты (исходя из условий видимости);
- газовые туманности (туманность Ориона) и звездные скопления (Плеяды, χ (хи) и h (аш) Персея, Ясли);
- туманность Андромеды.

Если организация вечерних наблюдений под руководством учителя оказывается затруднительной, наблюдения невооруженным глазом следует рекомендовать как самостоятельное или коллективное задание для школьников, реализуемое на открытой площадке вдали от ярких огней в темное время суток в ясную погоду. Это можно осуществить в рамках проектной деятельности учащихся.

Наблюдения звездного неба невооруженным глазом включают:

- поиски созвездий с использованием компьютерных звездных карт и приложений для определения положения небесных объектов на небе на конкретную дату;
- нахождение Полярной звезды, ярких планет (Венера, Марс, Юпитер, Сатурн), исходя из условий их видимости;
- отождествление наиболее ярких звезд, находящихся достаточно высоко над горизонтом во время наблюдений, руководствуясь картой звездного неба.

В наблюдениях рекомендуется использовать в качестве справочного пособия «Школьный астрономический календарь» на текущий учебный год.

6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 6

| Тематическое планирование | Кол-во часов | Характеристика учебной деятельности обучающихся |
|--|--------------|--|
| Предмет астрономии (2 ч) | | |
| 1. Астрономия: ее задачи и возможности. Этапы развития астрономии | 1 | Метапредметная Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы интернета. |
| 2. Космическая деятельность человечества. Пространственные масштабы изучаемой Вселенной | 1 | Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Предметная Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы интернета. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: |

| Тематическое планирование | Кол-во часов | Характеристика учебной деятельности обучающихся |
|--|--------------|---|
| | | <p>планета, спутник, искусственный спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, созвездие, параллакс; физические величины: угловая секунда, парсек, световой год.</p> <p>Высказывать оценочные суждения о роли астрономических знаний в развитии цивилизации, о мировоззренческом значении астрономии, о ее взаимосвязи с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по астрономии.</p> <p>Характеризовать основные этапы развития космонавтики, демонстрирующие роль передовых стран в развитии космической деятельности человечества</p> |
| Основы практической астрономии (5 ч) | | |
| 1. Звезды и созвездия. Видимая звездная величина | 1 | Метапредметная Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления. |
| 2. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты | 1 | Предметная Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: звезда, созвездие, звездная величина, небесная сфера, полюсы мира, небесный экватор, эклиптика, кульминация, всемирное и поясное время, затмения. |
| 3. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя | 1 | Объяснять наблюдаемые (суточные и годовые) движения Солнца, Луны, звезд, планет; принципы построения календарей; условия наступления солнечных и лунных затмений; фазы Луны. |
| 4. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика | 1 | Проводить наблюдения звездного неба невооруженным глазом либо с использованием телескопа; уметь отождествлять на небе наиболее примечательные созвездия и яркие звезды с использованием «Школьного астрономического календаря» и карт неба. |
| 5. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь | 1 | Использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта |
| Строение Солнечной системы (2 ч) | | |
| 1. Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелио- | 1 | Метапредметная Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать |

| Тематическое планирование | Кол-во часов | Характеристика учебной деятельности обучающихся |
|--|--------------|--|
| центральной системы мира | | достоверность получаемой информации. |
| 2. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет | 1 | Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления. |
| | | Предметная Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, конфигурации и условия видимости планет, синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет |
| Законы движения небесных тел (5 ч) | | |
| 1. Законы Кеплера | 1 | Метапредметная |
| 2. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс | 1 | Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. |
| 3. Движение небесных тел под действием сил тяготения | 1 | Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления. |
| 4. Определение массы небесных тел | 1 | |
| 5. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе | 1 | Предметная Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, первая и вторая космические скорости, горизонтальный параллакс |
| Природа тел Солнечной системы (7 ч) | | |
| 1. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение | 1 | Метапредметная Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы интернета. |
| 2. Земля и Луна – двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну | 1 | Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. |
| 3. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса | 1 | Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления. |
| 4. Планеты-гиганты, их спутники и кольца | 1 | |
| 5. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды | 1 | Предметная Распознавать: планеты земной группы и планеты-гиганты; малые тела Солнечной системы; основные типы звезд. |
| 6. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность | 1 | Описывать основные свойства планет и малых тел Солнечной системы. |
| 7. Экзопланеты | 1 | Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, внесолнечная планета (экзопланета) |

| Тематическое планирование | Кол-во часов | Характеристика учебной деятельности обучающихся |
|--|--------------|---|
| Солнце и звезды (7 ч) | | |
| 1. Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца | 1 | <p>Метапредметная Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы интернета.</p> <p>Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.</p> <p>Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.</p> <p>Предметная Описывать возможные пути эволюции звезд различной массы; конечные стадии эволюции.</p> <p>Использовать понятия: атмосфера Солнца, солнечный ветер, солнечные вспышки, красный гигант, белый карлик, нейтронная звезда, пульсар, черная дыра, новая звезда, сверхновая звезда</p> |
| 2. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана-Больцмана | 1 | |
| 3. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи | 1 | |
| 4. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд | 1 | |
| 5. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр-светимость» («цвет-светимость») | 1 | |
| 6. Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд | 1 | |
| 7. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды – маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина | 1 | |
| Наша Галактика – Млечный Путь (2 ч) | | |
| 1. Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики | 1 | <p>Метапредметная Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы интернета.</p> <p>Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.</p> <p>Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.</p> <p>Предметная Описывать состав, структуру и размеры Галактики; движение звезд в Галактике.</p> <p>Распознавать основные типы галактик. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: Галактика, межзвездная среда, звездные скопления, газовые туманности, молекулярные облака, галактики, активные ядра галактик, квазары</p> |
| 2. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя) | 1 | |

| Тематическое планирование | Кол-во часов | Характеристика учебной деятельности обучающихся |
|--|--------------|--|
| Строение и эволюция Вселенной (2 ч) | | |
| 1. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла | 1 | Метапредметная Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы интернета. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления. |
| 2. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А.А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение | 1 | Предметная Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: Галактика, галактики, Вселенная, расширение Вселенной, постоянная Хаббла, реликтовое излучение |
| Жизнь и разум во Вселенной (2 ч) | | |
| 1. Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе | 1 | Метапредметная Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы интернета. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. |
| 2. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании | 1 | Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления. Предметная Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: планетные системы астробиология, панспермия |
| Итого | 34 | |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В соответствии с требованиями ГОС С(П)ОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса астрономия может изучаться в условиях предметного кабинета физики или объединенного кабинета естественно-научных предметов (физики, химии, биологии).

Для обучения астрономии кабинет оснащается моделями армиллярной сферы, звездного глобуса, теллурия. Кроме того, в оснащение кабинета рекомендуется включить оптический телескоп, компьютерную мультимедийную подключенную к интернету систему для демонстрации видеоизображений звездного неба, фотографий небесных объектов и т.п., а также компьютерное приложение для определения положения небесных объектов на конкретную дату и время в заданной местности. Настенные карты звездного неба и астрономи-

ческие таблицы можно использовать как наглядный материал и элементы оформления кабинета.

Для проведения дневных и ночных наблюдений требуется оптическая техника. В соответствии с финансовыми возможностями школы следует внимательно отнестись к выбору инструментов. При покупке телескопа нужно продумать его назначение. Если предполагается проводить фото и киносъемку небесных объектов, монтировка должна быть экваториальной. Если предполагаются только визуальные наблюдения, то достаточно горизонтальной (альт-азимутальной) монтировки.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. *Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник.* – М.: Дрофа, 2018.
2. Левитан Е.П. *Астрономия. 11 кл.* – М.: Просвещение, 2000.
3. Малахова Г.И., Страут Е.К. *Дидактические материалы по астрономии.* – М.: Просвещение, 2000.
4. Левитан Е.П. *Астрономия от А до Я: Малая детская энциклопедия.* – М.: Аргументы и факты, 1999.
5. *Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: рабочая программа к УМК Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута.* – М.: Дрофа, 2017.
6. *Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие / Е.К. Страут.* – М.: Дрофа, 2018.
7. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. *Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник.* – М.: Дрофа, 2018.
8. Кунаш М.А. *Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс».* – М.: Дрофа, 2018.
9. Засов А.В., Кононович Э.В. *Астрономия.* – М.: Физматлит, 2017.
10. Гомулина Н.Н. *Открытая астрономия / под ред. В.Г. Сурдина.* – Электронный образовательный ресурс: <http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm>

Дополнительная литература

1. Сурдин В.Г. *Астрономия: Век XXI.* – Фрязино: Век 2, 2015.
2. Засов А.В. *Астрономия в современной школе: методические разработки.* – М.: Просвещение: УчЛит, 2017.
3. Засов А.В., Кононович Э.В. *Астрономия.* – М.: Физматлит, 2015.
4. Куликовский П.Г. *Справочник любителя астрономии / под ред. В.Г. Сурдина.* – М.: Едиториал УРСС, 2017.
5. *Многоканальная астрономия / ред.-сост. А.М. Черепашук.* – Фрязино: Век 2, 2019.
6. *Небо и телескоп / ред.-сост. В.Г. Сурдин.* – М.: Физматлит, 2019.
7. Попов С. *Вселенная. Краткий путеводитель по пространству и времени: от Солнечной системы до самых далеких галактик и от Большого взрыва до будущего Вселенной.* – М.: Альпина нон-фикшн, 2018.
8. Попов С. *Суперобъекты. Звезды размером с город.* – М.: Альпина нон-фикшн, 2016.
9. Решетников В.П. *Почему небо темное. Как устроена Вселенная.* – Фрязино: Век

2, 2012.

10. Романов А.М. Занимательные вопросы по астрономии и не только. – М.: МЦНМО, 2005.

11. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. – М.: ЛИБРОКОМ, 2018.

12. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады: задачи с решениями. – М.: ЛЕНАНД, 2019.

13. Сурдин В.Г. Астрономия. Популярные лекции. – М.: МЦНМО, 2019.

14. Сурдин В.Г. Вселенная в вопросах и ответах. – М.: Альпина-нон-фикшн, 2017.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронный учебник «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс». Воронцов-Вельяминов Б.А. – <https://s.11klasov.net/14468-astronomija-bazovyj-uroven-11-klass-voroncov-veljaminov-ba.html>

2. Астрономия. 11 класс. Технологические карты уроков к учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминова (11klasov.net) – <https://s.11klasov.net/13533-astronomija-11-klass-tehnologicheskie-karty-urokov-k-uchebniku-voroncova-veljaminova-ba.html>

Новостные астрономические сайты

<http://www.astronet.ru/>

<http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/>

<http://www.theuniversetimes.ru/>

<http://www.astronews.ru/>

<https://www.popmech.ru/>

<http://sci-dig.ru/category/astronomy/>

КАРТЫ ЗВЕЗДНОГО НЕБА И ЭЛЕКТРОННЫЕ ПЛАНЕТАРИИ

http://www.astronet.ru/db/map/http://www.stellarium.org/ruhttp://www.prosv.ru/_data/assistance/795/tsarkov_i.s._ispolzovanie_elektronnyh_planetariev.pdf