



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ математики, физики, информатики
КАФЕДРА физики и методики обучения физике

«Отражение успехов современной космонавтики
и ее истории при обучении физике»

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата

«Физика. Английский язык»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

72,27 % авторского текста
Работа рекомендована к защите

«15» апреля 2021 г.

зав. кафедрой ФиМОФ

Беспаль И.И.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/085-5-1
Артамонова Анна Игоревна Артамонова

Научный руководитель:

кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры ФиМОФ

Беспаль Ирина Ивановна

Челябинск
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. Основные подходы к изучению истории космонавтики и ее современного состояния при обучении физике	6
1.1 Формы организации учебных занятий по изучению истории космонавтики и ее современного состояния.....	6
1.2 Подходы к изучению вопросов космонавтики в рамках внеурочной деятельности	13
1.3 Основные достижения космонавтики, изучение которых возможно в школе	20
1.4 Представление вопросов современной космонавтики и ее истории в учебно-методических комплектах.....	28
Глава 2. Практические подходы к изучению успехов космонавтики при обучении физики	35
2.1 Материалы для проведения мероприятий, направленных на изучение успехов космонавтики и ее истории в школе	35
2.2 Возможности изучения успехов космонавтики в рамках внеурочной деятельности	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	66

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день космос – одна из самых обсуждаемых и загадочных тем на нашей планете Земля. С одной стороны, мы уже многое знаем о космосе, но с другой то, что мы знаем, – это всего лишь маленький процент от того, что на самом деле происходит во Вселенной.

Почему человечеству нужно изучать космос? Во-первых, изучение космоса привнесло в нашу жизнь множество преимуществ. Появились такие понятия и технологии, как прогноз погоды, спутниковые телефоны, навигационные системы и многое другое. Во-вторых, космос – это очень красивое и захватывающее зрелище. Трудно поспорить с любым человеком, который скажет, что космические виды очень красивы. И неважно, будь это фото поверхности различных небесных тел, съемки с земной орбиты, далекие галактики – все эти вещи способны радовать и восхищать нас. Если бы не космонавтика, мы не знали и не смогли бы увидеть, насколько прекрасна Вселенная, а особенно наша планета Земля.

Кроме всего вышеперечисленного, освоение космического пространства и интерес людей к космосу может дать нам ответы на вопросы, которые уже достаточно долгое время интересуют каждого человека на Земле, например, – существует ли жизнь в космосе? А если существует, то какая она?

Апрель – один из самых интересных месяцев в истории изучения космонавтики, ведь именно 12 апреля 1961 года был совершен знаменитый на весь мир первый полет человека в космос. Теперь в этот день, объявленный Всемирным днем авиации и космонавтики, в российских школах и российских культурных центрах проводится Гагаринский урок «Космос – это мы». Гагаринский урок включен Министерством просвещения РФ в «Календарь образовательных событий» [2]. Все это говорит об актуальности изучения основ космонавтики и ее достижений в

школе, что особенно важно в год 60-летия полета первого человека в космос.

Изучение современных достижений космонавтики, которые наглядно демонстрируют мощь современной науки и техники нельзя начать рассказывать с какой-то конкретной даты здесь и сейчас. Космонавтика как отрасль техники очень молода, ее история насчитывает чуть более 60 лет, но за это время она совершила грандиозный рывок: от запуска первых спутников до аппаратов, удалившихся от Земли на миллиарды километров; от кратковременных пилотируемых полетов до долговременных экспедиций на орбитальные станции. А сколько современных земных технологий существуют благодаря космонавтике и ее приложениям, уже упоминалось выше. Поэтому мы считаем, что достижения современной космонавтики нужно начинать с ее истории. Тем более, что современное поколение мало что об этом знает. В частности, в апреле 2021 года у нас на факультете был проведен опрос, в котором приняли участие 132 студента 1-5 курсов разных профилей подготовки: педагогическое образование (физики, математики, информатики) и информационные системы и технологии. Правильно назвали имя первого космонавта планеты всего 87 % отвечавших, а правильную дату первого исторического полета – 43 %. Поэтому изучение вопросов современной космонавтики и ее истории важно не только в школе, но и в педагогическом вузе, чтобы будущие учителя смогли просвещать учащихся.

Таким образом, целью нашей выпускной квалификационной работы является разработка подходов к ознакомлению учащимися с успехами космонавтики и приобщению к изучению ее истории и современного состояния на уроках физики и во внеурочной деятельности.

Для достижения поставленной цели в ходе выполнения выпускной квалификационной работы необходимо выполнить следующие задачи:

1. Изучить учебную, научно-популярную и методическую литературу по теме исследования.

2. Определить объем и содержание вопросов космонавтики, изучаемых в курсе физики средней школы.

3. Выделить достижения современной космонавтики, необходимые для изучения в школе.

4. Подобрать приемы и методы изучения достижений космонавтики на уроках физики в средней школе и в рамках внеурочной деятельности.

5. Разработать и провести внеклассное мероприятие для учащихся по знакомству с достижениями современной космонавтики и ее историей.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ИСТОРИИ КОСМОНАВТИКИ И ЕЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

1.1 Формы организации учебных занятий по изучению истории космонавтики и ее современного состояния

Федеральный государственный образовательный стандарт (далее – ФГОС) создан на основе системно-деятельностного подхода и ориентирован на развитие личности выпускника. Обучение должно обеспечить формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию, активную учебно-познавательную деятельность учащегося с учетом его индивидуальных особенностей [2].

После того как учитель установил задачи образования, воспитания и развития учеников на определенном уроке или отдельном этапе занятия, ему предстоит сознательно выбрать оптимальные формы, методы и темп обучения с учетом специфики урока, контингента учащихся и наличия учебного оборудования [27].

Эффективность преподавания астрономии и космонавтики достигается при взаимодействии и взаимосвязи различных методик и форм обучения. Случается, что неопытные учителя иногда не различают понятия «форма» и «метод». Следует уточнить данные понятия при помощи педагогических источников. По Н.В. Басовой, форма обучения – это организованное взаимодействие обучающего и обучаемого [15]. Главным здесь является характер взаимодействия учителя и учеников (или между учениками) в ходе получения ими знаний и формирования умений и навыков. Согласно ФГОС существует три формы обучения: фронтальная, групповая и индивидуальная [12].

Метод – это способ исследования явлений природы, подход к изучаемым явлениям, планомерный путь научного познания и установления

истины; прием, способ или образ действия; способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность; совокупность приемов или операций практического, или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи.

Существует несколько групп методов обучения по ФГОС [3]:

– словесные (рассказ, беседа, дискуссия, объяснение, лекция, семинар, работа с литературой);

– наглядные (использование плакатов, таблиц, картинок, видеоматериалов и т.п.);

– практические (упражнения, творческие работы, лабораторно-практические работы);

– методы проблемного обучения (педагог искусственно воспроизводит конкретную ситуацию, которую учащиеся должны разрешить путем активного мышления и самостоятельного поиска новых способов решения).

Необходимо подробно раскрыть роль и значимость разнообразных форм организации учебных занятий на практике обучения, которая во многом является определяющей.

Используя разнообразные формы организации учебных занятий, учитель создает определенные условия и использует систему средств и методов обучения, реализация которых обеспечивает продуктивное проведение уроков. Именно от правильно выбранной формы занятий зависит достижение поставленных целей и решение задач.

Далее будут подробно рассмотрены формы организации учебных занятий.

Известный специалист в области астрономического образования Е.П. Левитан отмечал в работах, что обычные уроки по изучению астрономии и космонавтики являются основными в организации учебно-воспитательного процесса [38]. Однако подобная школьная форма обучения не исключает в

случае необходимости разделения класса на группы и подгруппы с целью выполнения одинакового задания разными способами. Другой вариант заключается в индивидуальных формах обучения, где каждый ученик самостоятельно выполняет на уровне способностей и возможностей предложенное задание.

К числу используемых в преподавании астрономии и космонавтики форм обучения Е.П. Левитан относит и лекционно-практическую. Лекцию, согласно Е.П. Левитану, целесообразно проводить сразу для нескольких классов в параллели, а семинарское или практическое занятие стоит проводить уже в каждом отдельном классе [38].

Лекция – основная форма проведения урока, которая в учебном процессе выполняет ряд функций, таких как информационная, ориентирующая, методологическая, мотивационно-стимулирующая, воспитательная [51]. С одной стороны, лекция на уроке необходима при отсутствии учебных материалов по новым курсам. С другой стороны, в учебных материалах может содержаться слишком большой объем учебного материала, самостоятельное изучение которого усложняется логическими построениями.

Семинар – вид учебных занятий, предполагающий обсуждение учащимися под руководством преподавателя подготовленных ими сообщений и докладов [51]. Практические занятия – формы организации обучения, на которых обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические работы. Практические занятия обычно проводятся в учебных кабинетах, лабораториях, мастерских, на учебно-опытных участках.

Одной из форм работы на определенном этапе урока физики, в том числе при изучении вопросов космонавтики, является работа с текстом.

Первостепенное значение работе с книгой придавала Н.К. Крупская. Она сформулировала правила этой работы, разбив ее на несколько задач [37]. Первая задача при чтении – это уяснить себе и усвоить

прочитанный материал. Вторая задача – продумать прочитанное. Третья задача – сделать из прочитанного необходимые для памяти выписки. Четвертая задача – ответить себе, чему новому научила прочитанная книга. Эти правила могут сыграть большую роль на этапе самообразования.

Согласно А.В. Усовой, чтобы выработать общее умение работы с учебной и дополнительной литературой, важно разбираться в структурных элементах [57]. Учащиеся основной школы должны уметь видеть и выделять в тексте элементы научных знаний. Для выработки данного умения надо систематически предлагать учащимся после прочтения нового параграфа ответить на вопрос: какие структурные элементы системы научных знаний содержатся в прочитанном тексте?

Также А.В. Усова указывает, что важно научить классифицировать понятия. Учащиеся обязаны знать основные группы естественнонаучных понятий: структурные формы материи – вещество и поле; свойства тел, вещества и полей; явления (физические, химические, биологические); величины, количественно характеризующие свойства тела и явления; приборы, машины, установки [59].

В старших классах желательно выделить в самостоятельную группу особый класс величин, играющих особую роль в процессе научного познания, – фундаментальные физические постоянные [58]. Когда будет вводиться новое понятие, то надо подчеркивать, что оно характеризует и к какой группе относится.

Выработка умения определять в тексте основные элементы систем научных знаний не является достаточной. Необходимо еще и раскрыть общие требования к усвоению каждого из них, разъяснить, что нужно знать о структурных формах материи, о явлениях, о величинах, о законах, о теориях, и т.п., независимо от того, к какой области знаний они относятся.

Сформулированные рекомендации учитель может оформить и раздать учащимся в печатной форме.

Рекомендации выполняют роль планов обобщенного характера при изучении учебного материала и при построении ответов, потому что их структура не зависит от частных особенностей изучаемого предмета. Например, план изучения явлений является общим для физических, химических, биологических и астрономических явлений. Это также относится к планам изучения приборов, законов и теорий. А космонавтика является примером практического использования этих знаний.

Данная форма работы направлена на формирование коммуникативных универсальных учебных действий (далее – УУД) – умений истолковывать прочитанное и формулировать свою позицию, адекватно понимать собеседника (автора), умение осознанно читать вслух и про себя тексты учебников; познавательных УУД, а именно, – умения извлекать информацию из текста [13].

Еще одной формой работы на уроке физики является учебная дискуссия. Данную форму также можно использовать при изучении вопросов состояния современной космонавтики и ее истории.

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В настоящее время она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся. Для прочного усвоения и закрепления знаний, а также понимания возможности их использования в практической деятельности, необходимо не только прочитать и выучить материал, но и обязательно обсудить его с другим человеком. Л.С. Выготский и многие другие исследователи доказывали, что интеллектуальный рост является продуктом как внутренних, так и внешних социальных процессов [23]. Они говорили о том, что более высокий уровень мышления возникает из взаимоотношений или диалога между людьми.

Взаимодействие в учебной дискуссии выстраивается не просто за счет последовательных высказываний и вопросно-ответной форме общения. Оно фокусируется на содержательно направленной самоорганизации участников – т.е. обращении учеников друг к другу и к учителю для

углубленного и разностороннего обсуждения самих идей, точек зрения, проблемы. Общение в ходе дискуссии стимулирует учеников искать различные способы для изложения своей мысли, повышает восприимчивость к новой информации, новой точке зрения. Личностно развивающие результаты дискуссии напрямую реализуются на обсуждаемом в группах учебном материале.

Встречается, когда учителя боятся, что урок или фрагмент урока в форме дискуссии выйдет из-под контроля, тогда они возвращаются к привычной вопросно-ответной форме. Если учитель планирует изменить взаимоотношения с классом и добиться лучшего понимания, единственная рекомендация многих методистов – пробовать проводить дискуссии и не останавливаться в случае неудачи. Именно так учителя и ученики достигают понимания того, как они мыслят и действуют, обретают взаимное расположение.

Приемы введения в дискуссию: изложение проблемы или описание конкретного случая; демонстрация кинофильма; демонстрация материала (объекты, иллюстративный материал, архивные материалы и т.д.); приглашение экспертов (в качестве экспертов выступают люди, достаточно компетентные в обсуждаемых вопросах); использование текущих новостей; аудиозаписи; инсценировка или ролевое разыгрывание эпизода; стимулирующие вопросы – особенно вопросы типа «что?», «как?», «почему?», и т.д.

В результате дискуссии на уроке у учащихся формируются регулятивные УУД: умение ставить цели, выделять, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, планировать и контролировать свою деятельность; личностные УУД – установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом; и самое главное – коммуникативные УУД – планирование учебного сотрудничества со сверстниками, постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, умение полно и точно выражать свои мысли.

Конференция – еще одна форма организации учебного процесса. Учебные конференции учащихся стали проводиться в 60-ых годах прошлого столетия. Конференция как форма организации урочной деятельности тесно связана с традиционным уроком, хотя имеет некоторые особенности. К общему можно отнести то, что различного рода конференции проводят по расписанию как урок, групповая работа класса сочетается с индивидуальной работой учащихся, руководящая роль сохраняется за учителем. Такая форма проведения урока основывается на уже имеющихся знаниях учащихся, которые они получили в результате поиска информации в различных источниках (научная, научно-популярная литература, интернет). В этом заключается отличие конференции от традиционного урока. Обязанность учителя заключается в организации выступлений учащихся, обсуждении их докладов, а также внесении дополнений и уточнений. Для курса астрономии и при изучении вопросов космонавтики учебные конференции могут играть роль обобщающих уроков. Также конференция удобна тем, что ученики смогут изучить большой объем информации, который было бы трудно охватить в рамках традиционного урока.

При подготовке своих докладов к конференции у учащихся формируются следующие УУД: познавательные (самостоятельное формулирование познавательной цели, поиск, структурирование и преобразование информации, осознанное и произвольное построение речевого высказывания и т.д.), регулятивные (постановка учебной задачи, планирование своих действий), коммуникативные (сотрудничество с учителем и сверстниками, постановка вопросов, умение с достаточной полнотой выразить свои мысли и т.д.).

1.2 Подходы к изучению вопросов космонавтики в рамках внеурочной деятельности

В целях повышения интереса к науке и общего развития учеников рекомендуется рассказывать о достижениях космонавтики обучающимся во время внеурочной деятельности, вовлекая их в различные активные формы работы.

Внеурочная деятельность – это такой вид образовательной деятельности, который осуществляется параллельно классно-урочной форме обучения и который направлен на углубленное освоение основной образовательной программы (ООП) ФГОС всех уровней общего образования [27]. Исходя из стандарта, можно утверждать, что внеурочная деятельность организуется по направлениям развития личности (спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, интеллектуальное, общекультурное) в таких формах, как художественные, культурологические, филологические, хоровые студии, сетевые сообщества, школьные спортивные клубы и секции, юношеские организации, научно-практические конференции, школьные научные сообщества, олимпиады, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики, военно-патриотические объединения и другие формы, отличные от урочной, на добровольной основе в соответствии с выбором участников образовательных отношений [12].

Другой целью внеурочной деятельности является полноценное освоение основной образовательной программы среднего общего образования [3].

Задачи внеурочной деятельности включают:

- обеспечение благоприятной адаптации учащегося среднего и старшего школьного возраста в школе,
- оптимизация учебного плана и учебной нагрузки,
- улучшение условий всестороннего развития ученика,

- внимательное отношение к возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся.

Принципы организации внеурочной деятельности:

- соответствие возрастным категориям учеников,
- преемственность с технологиями учебной деятельности,
- использование наилучшего положительного практического опыта по организации внеурочной деятельности,
- учет воспитательных методов в образовании,
- свобода выбора с учетом особенностей ребенка, вектора развития и личностных интересов.

К числу ожидаемых результатов программы внеурочной деятельности отнесены [54]:

- личностные результаты – обучающиеся должны быть подготовлены к саморазвитию и иметь четко сформированную мотивацию к обучению и познанию, а также понимать ценностно-смысловые установки, отражающие индивидуально-личностные характеристики, социальные компетенции, приобретенные качества;
- общественные результаты – должны быть сформированы основы российской гражданской идентичности;
- метапредметные результаты – обучающиеся осваивают универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникативные).

В соответствии с Методическими рекомендациями формы внеурочной деятельности должны предусматривать главным образом самостоятельность обучающихся, комбинирование индивидуальной и групповой работы; обеспечение мобильного режима занятий (продолжительность и последовательность), переменный состав обучающихся, проектно-практическую и экспедиционно-исследовательскую деятельность, экскурсии (в музеи, парки, на

предприятия, выставки, астрономический комплекс или планетарий), туристические походы, деловые игры и прочие развивающие мероприятия. В зависимости от конкретных условий реализации основной общеобразовательной программы, количества обучающихся и возрастных категорий допускается формирование учебных групп из учеников разных классов в пределах одного уровня образования. Переменный состав обучающихся в группах, осваивающих программу курса внеурочной деятельности, образуется в случае решения общеобразовательной организации о предоставлении возможности выбора определенного модуля из перечня входящих в программу курса внеурочной деятельности.

В 10-м классе для обеспечения адаптации обучающихся к изменившейся образовательной ситуации по решению общеобразовательной организации иногда отводится больше часов внеурочной деятельности, чем в 11-м классе. При реализации внеурочной деятельности могут быть задействованы каникулярные периоды для рациональной организации отдыха и оздоровления обучающихся, тематических лагерных смен, летних школ. Это регулируется п.15 ФГОС СОО [1].

Тематические беседы и открытые лекции лучше направить на наиболее актуальные проблемы космонавтики и астрономии. Часть мероприятий готовит непосредственно учитель, но некоторые другие – старшеклассники под руководством учителя для одноклассников, учащихся основной школы или начальной школы. Данные мероприятия эффективнее проводить на конкретные предметные темы. Например, развить тему о том, как готовятся и совершают свои полеты космонавты, или разобраться детально, чем полезны искусственные спутники Земли, или проанализировать достижения космонавтики за последние 5 лет. Мероприятие можно дополнить тематической стенгазетой, мультимедийной презентацией, астрономической викториной, демонстрацией занимательных опытов. Учащиеся могут подготовить

тематическую выставку по теме мероприятия – рисунки, книги, фотографии и прочие интерактивные материалы. Таким образом, будет задействовано большее количество учащихся и будет повышена их вовлеченность в изучение выбранной темы за счет творческого аспекта. По методике Воронцова-Вельяминова тема мероприятия лучше определяется из бесед с учащимися [22]. Также основой для таких мероприятий могут стать юбилейные даты космонавтики.

Успех любого внеурочного мероприятия зависит от уровня и качества подготовки, поэтому необходимо серьезно провести организационно-методическую работу. Основная задача учителя – проконтролировать процесс, предложить необходимую литературу, отреагировать на любые вопросы участников во время мероприятия.

Одной из динамично развивающихся форм внеурочной деятельности является проектная деятельность. Современный информационный социум ставит перед образованием новую цель: не научить на всю жизнь, а научить учиться всю жизнь. То есть вместо накопления базы знаний актуальнее ориентировать учащихся на развитие способностей по мобильному приобретению любых знаний, чтобы уметь применить данные знания в любой практической форме. Именно на это нацелена проектная деятельность. ФГОС предполагает обязательное ведение проектной и исследовательской деятельности в основной и средней школе [1].

Индивидуальный проект представляет собой особую форму организации внеурочной деятельности, связанный с проведением комплексных учебных исследований. Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных дисциплин или курсов в любой избранной сфере (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социально-культурной, художественно-творческой). Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать следующие позиции: приобретение навыков коммуникативной и учебно-

исследовательской деятельности, критического мышления, способности к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности; сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения полученных знаний и механизмов взаимодействия при решении различных задач, используя базу одного или нескольких учебных предметов или целых предметных областей; способность формулирования цели и гипотезы исследования, планирования работы, селекции и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе имеющихся данных, презентации результатов. Индивидуальный проект выполняется, как правило, в течение одного года (в основной школе) или двух лет (в средней школе) в рамках специально выделенного учебного времени помимо основного учебного плана. Проект должен быть представлен в виде завершеного учебного исследования или разработанного проекта (информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, технического, инженерного). Подобное мероприятие потенциально может стать отличной возможностью приобщения учеников к изучению космонавтики. Можно создать интересные проекты на такие темы как «История космонавтики», «Человек и космос», «Главные достижения космонавтики», «Как стать космонавтом», «Космические профессии», «Космические рекорды» и другие.

Другая форма организации внеурочной деятельности – игра.

Из многообразия определений в качестве ключевого можно выбрать следующее: игра – действие, протекающее в определенных рамках места, времени, смысла в обозримом порядке и по добровольно согласованным правилам, вне сферы материальной выгоды и необходимости; сопровождается настроением и чувствами подъема и напряжения, отрешенности и восторга [61]. Игра активно использовалась в педагогической практике раньше, но еще более активно используется в

современных образовательных тенденциях, получив звучное название «геймификация».

В отличие от многих разновидностей игр педагогическая игра обладает уникальным признаком – ориентир на обучение и достижение педагогического результата, что является неотъемлемой частью учебно-познавательного процесса.

Почему игра важна и нужна для деятельности педагогов? Во-первых, игра открывает горизонты в сфере педагогической деятельности, обогащает профессиональную деятельность педагога игровой позицией. Игровая позиция педагога, по мнению С.Д. Полякова, вытекает из двух главных признаков игры – двуплановости и роли [48]. Двуплановость – развертывание игрового поведения сразу в двух пространствах: в реальных обстоятельствах и в условном пространстве, где хозяева – не задачи реальной деятельности, общения, а отвлеченные от реальности воображаемые условия. Ролью называется форма существования двуплановости, подкрепленная ролевым поведением, что обозначает модель поведения и общения по заданным правилам и воображаемым условиям. Участники игровой деятельности в разной степени сознают ролевой характер собственного поведения. Отсюда демонстрируется игровая позиция педагога с нескрываемой двуплановостью поведения и с отчетливым совпадением с выбранной ролью. Игровое общение считается мощным воспитательным средством, потому что позволяет педагогу совершать разнообразные маневры в поле делового и личного общения [20].

В современной школе, делающей акцент на активизацию и интенсификацию учебного процесса, технология игры используется в следующих случаях:

- в качестве обособленных технологий для изучения предмета, объекта, темы или конкретного учебного раздела;
- как существенные элементы более обширной образовательной технологии;

- в качестве технологии занятия или фрагмента (введения, объяснения, закрепления, упражнения, контроля);
- как технология внеклассной работы.

Структура игры со стороны процесса состоит из:

- участвующих ролей;
- игровых действий в качестве средства реализации ролей;
- употребления и замещения реальных предметов условно-игровыми;
- реальных отношений между играющими;
- сюжет (область действительности, воспроизводимая в игре).

В многочисленных библиографических источниках встречаются разноплановые классификации игр. Принципы классификации многообразны. Сложность классификации игр заключается в том, что они испытывают серьезное влияние исторического процесса любой новой формации, идеологии, культуры. Подробная классификация игр приведена в работах Г.К. Селевко [53]:

1. По области деятельности:

- физические,
- интеллектуальные,
- трудовые,
- социальные,
- психологические.

2. По характеру психологического процесса:

- обучающие, тренинговые, контролирующие, обобщающие;
- познавательные, воспитательные, развивающие;
- репродуктивные, продуктивные, творческие;
- коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические.

3. По игровой методике:

- предметные,
- сюжетные,
- ролевые,
- деловые,
- имитационные,
- игры-драматизации.

Также игры различаются по предметной области и по игровой среде. В подростковом возрасте наблюдается обострение потребности в создании собственного мира, в стремлении к взрослости, бурное развитие воображения, фантазии, появление стихийных групповых игр. Особенности игры в старшем школьном возрасте является нацеленность на самоутверждение перед обществом, юмористическая окраска, стремление к розыгрышу, ориентация на речевую деятельность.

Можно считать одним из вариантов игры для старшеклассников и разнообразные квесты, приобретающие в настоящее время особую популярность.

1.3 Основные достижения космонавтики, изучение которых возможно в школе

Достаточно сложно найти однозначное определение понятия «Космическое пространство». Согласно одному из определений, космос – это относительно пустые участки Вселенной, которые лежат вне границ атмосфер небесных тел [62]. Под космическим полетом подразумевается полет в космическое пространство или через него, высота которого от поверхности Земли составляет 100 км и более.

Начало космической эры относят к 1957 году. Ведь именно 4 октября 1957 года Советским Союзом был осуществлен запуск первого искусственного спутника Земли. Кодовое название «ПС – 1» неспроста расшифровывается как Простейший Спутник – 1. Его конструкция

представляла собой шарообразное тело с вентилятором и радиопередатчиком. Над созданием искусственного спутника Земли во главе с главным конструктором основоположником практической космонавтики С.П. Королевым работали ученые М.В. Келдыш, М.К. Тихонравов, Н.С. Лидоренко, В.И. Лапко, Б.С. Чекунов и многие другие. Первый спутник летал 92 дня, до 4 января 1958 года, совершив 1440 оборотов вокруг Земли, пролетев около 60 миллионов километров, а его радиопередатчики непрерывно работали в течение двух недель после старта [11]. Спутник только передавал радиосигнал с орбиты Земли, а значит сообщал человечеству о начале космической эры и доказал возможность осуществления космического полета.

Юрий Алексеевич Гагарин стал первым покорителем космоса в истории человечества. 12 апреля 1961 он сказал: «Поехали!» – и космический аппарат «Восток» начал полет. В течение 108 минут первый космонавт транслировал на Землю происходящее за окном иллюминатора. Он говорил о том, что «нет там никакого Бога», и отмечал удивительную красоту нашей планеты. Обогнув Землю один раз, Гагарин успешно приземлился [5]. Космонавту было присвоено звание Героя Советского Союза, а день его полета отмечается как День космонавтики.

6 августа 1961 года состоялся космический полет Германа Степановича Титова на корабле «Восток-2». На тот момент ему было всего лишь 25 лет. Он был первым человеком, который провел за пределами Земли более 24 часов [9].

18 марта 1965 года в открытый космос впервые вышел советский космонавт Алексей Архипович Леонов. Вне корабля он провел 12 минут. Известно, что при возвращении на борт возникло непредвиденное обстоятельство: разбухший скафандр мешал ему вернуться на борт [9]. Космонавту пришлось спустить лишний воздух и залезть внутрь корабля вперед головой, а не ногами, как это предписывала инструкция.

Первые покорители космоса XX века, приземлившись на поверхность Луны, установили на ее поверхности флаг США и сделали фото на его фоне [6]. Произошло это в 1969 году. Это были американцы Нил Армстронг и Эдвин Олдрин – экипаж корабля «Аполлон 11».

Однако первые шаги в освоении космического пространства были предприняты несколько раньше.

Первыми живыми организмами, поднявшимися в верхние слои атмосферы и успешно приземлившимися на Землю, были собаки Цыган и Дезик, отправленные СССР 22 июля 1951 года на ракете «Р-1В» [28]. Полет до приземления продолжался приблизительно 20 минут. Никаких физиологических отклонений у собак обнаружено не было. Дезик и Цыган благополучно перенесли перегрузки и невесомость.

Исследование данных, полученных в результате полета собак, проложили дорогу к первому в истории полету, выведшему животное на космическую орбиту. Этим животным стала собака Лайка в 1957 году [28]. Ученые опраляли животное в космос, зная, что обратно оно уже не вернется. Аппарат сгорел в верхних слоях атмосферы, но собака погибла гораздо раньше от перегрева и тяжелых физических перегрузок.

Самые известные собаки-космонавты Белка и Стрелка в 1960 году благополучно провели в космическом пространстве сутки и один час и вернулись на Землю [28]. За этот промежуток корабль совершил 17 полных витков вокруг Земли. Их полет состоялся на корабле «Спутник-5». Белка и Стрелка стали первыми животными, которые совершили орбитальный космический полет и успешно вернулись на Землю.

Это были не последние полеты животных в космос. Например, в 1975 году черепаха провела на орбите 90 дней в состоянии анабиоза. Интересные наблюдения проводились за животными в условиях космического пространства. Ученые изучали, как пауки будут плести паутину, когда нет гравитации. Оказалось, что сначала они делали это неправильно, а затем подстроились под новые условия. Изменившиеся условия никак не

отразились на развитии и размножении животных. Например, бабочки родились из коконов на Международной космической станции (далее – МКС). Интересно и то, что некоторые живые организмы могут существовать в открытом космосе, например, водяная корова-тихоходка. Планируется отправить этих животных в межпланетное путешествие. А также известно, что бактерии экстремофилы, выживая в условиях радиации, могут восстанавливать свой генофонд, при этом выделяют кислород, что может в свою очередь спасти космонавтов, отправившихся в далекие путешествия [56].

Исследование космоса, помимо экспериментальных полетов людей и животных, осуществлялось и осуществляется по сей день при помощи специальных космических аппаратов – технических устройств, предназначенных для решения различных целевых задач в космическом пространстве [29]. Это тоже очень значимая и интересная часть космонавтики.

В течении XX века велось активное изучение Луны космическими аппаратами. Одним из достижений являлось событие 17 ноября 1970 года – АМС «Луна-17» с первым в мире дистанционно-управляемым самоходным аппаратом «Луноход-1» благополучно прилунилась в Море Дождей. «Луноход-1» проработал на Луне с 17 ноября 1970 по 14 сентября 1971 года. В процессе работы аппарат выполнил оценки проходимости лунного грунта, отработал 537 циклов определения физико-механических свойств поверхностного слоя (реголита), провел его химический анализ в 25 различных точках и сделал панорамную съемку поверхности Луны [36]. При этом интересен тот факт, что управляли «Луноходом» экипажи, находящиеся на Земле. На уроке физики можно решить задачу о запаздывании управляющего сигнала, дошедшего до Луны и обратно.

Следует сказать несколько слов об изучении планет Солнечной системы. Из-за сложности движения Меркурия и его близости к Солнцу было совершено всего два запуска космических аппаратов. Первым был

запущенный в 1973 году «Маринер-10». Раз в полгода он мог совершать пролеты вблизи Меркурия и фотографировать одно из его полушарий. Ресурсов аппарата хватило всего на три пролета. Тем не менее, «Маринер-10» сфотографировал примерно 45 % кратерированной поверхности планеты и установил наличие у нее на удивление сильного магнитного поля [46]. Следующего посланца Меркурию пришлось ждать свыше 30 лет. Им стал «MESSENGER», который стартовал в 2004 году и стал первым аппаратом, вышедшим на полноценную орбиту вокруг Меркурия, где находится по сегодняшний день, сумев отснять всю поверхность планеты и озадачив нас массой тайн. Например, структура поверхности Меркурия подобна ударному кратеру, окруженному радиальными трещинами в грунте, отличается от всего ранее зафиксированного в других местах Солнечной системы. Ученые не понимают, что вызвало появление такой впадины.

Космические исследования Венеры начались в 1961 году с полета советской автоматической межпланетной станции (далее – АМС) «Венера-1», которая была запущена с помощью ракеты-носителя 12 февраля 1961 года [40]. АМС была оборудована приборами для измерения интенсивности космических лучей, напряженности межпланетных магнитных полей, регистрации микрометеоритов. Передача данных «Венерой-1» проводилась в течение недели, затем связь была потеряна. 1 марта 1966 года, спускаемый космический аппарат «Венера-3» достиг планеты Венера и врезался в ее твердую поверхность. Он стал первым в истории космическим аппаратом, который достиг другой планеты и вошел в ее атмосферу. Благодаря дальнейшим исследованиям данной планеты космическими аппаратами была получена информация о составе атмосферы, давлении, температуре планеты, произведен забор и анализ грунта Венеры, сделано множество снимков. Российская программа исследования Венеры включает три миссии. Запуски автоматических межпланетных станций (АМС) планируются на 2029, 2031 и 2034 годы.

Изучение Юпитера началось в 1972 году. Зонд «Пионер-10» отправился к Юпитеру сквозь пояс астероидов и отправил первые снимки Юпитера на Землю. Последний контакт с «Пионером-10» состоялся 22-23 января 2003 года. В это время космический аппарат находился на расстоянии 82,19 а.е. от Солнца, то есть более 12 миллиардов километров [7]. Дальнейшая судьба «Пионера-10» неизвестна, но предполагается, что он продолжает полет и со временем покинет Солнечную систему, направляясь в сторону звезды Альдебаран. Миссию «Пионеров» продолжили такие космические аппараты, как «Вояджер-1» и «Вояджер-2». В течение многих лет проходили дальнейшие исследования Юпитера. В 2016 году к планете подлетел аппарат «Юнона». Он исследовал внутренний состав, атмосферу, магнитосферу и гравитационное поле, чтобы расширить понимание процесса планетарного формирования. В 2022 году ожидается миссия «JUICE» от Европейского космического агентства (ЕКА), а также полет на Европу (спутник Юпитера) в 2025 году.

В 1997 году на поверхность Марса приземлился первый космический аппарат. Робот проработал на поверхности красной планеты всего несколько месяцев, но за время работы он выслал тысячи изображений и миллиарды единиц данных [52]. В 2012 году на поверхность Марса приземлился марсоход «Кьюриосити». Сейчас на Марсе работает несколько космических аппаратов, которые присылают изображения потрясающего качества, доказывающие, что Марс – это сухая безводная планета. Один из них, марсоход «Perseverance», высадился на поверхность Красной планеты 18 февраля 2021 года и уже успел отправить свыше 6 тысяч фотографий. Интересно было бы разобраться с учащимися, почему для указанных марсоходов были выбраны именно такие названия.

Кроме вышеперечисленного проводились различные исследования других планет и объектов Солнечной системы благодаря запуску в 1990 году одного из самых сложных аппаратов того времени – телескопу имени

Хаббла [49]. С его помощью было получено множество поразительных изображений космических объектов.

В 1998 году были запущены первые компоненты проекта МКС – Международной космической станции. Космонавты вступили на ее борт в 2000 году. За этот период было проведено огромное количество испытаний и экспериментов, среди которых было воздействие невесомости и долгого пребывания в космосе на организм человека. Валерий Поляков обладатель мирового рекорда по длительности полета в космос [8]. Он провел 437 суток и 18 часов в 1994 и 1995 годах на борту орбитальной станции «Мир».

За последнее десятилетие было совершено множество открытий. В 2011 году аппарат Dawn (NASA) посетил астероид Веста и карликовую планету Церера [55]. Европейский аппарат «Rosetta» достиг кометы Чурюмова-Герасименко и обнаружил органические соединения.

Также с помощью современных космических аппаратов было выяснено, что Титан, будучи спутником Сатурна, является небесным телом, атмосфера которого плотнее земной, но похожа на нее тем, что есть азот, есть реки и озера, заполненные метаном и этаном, а на спутнике Энцелад под ледяной корой был обнаружен океан с настоящей водой [52].

В 2013 году был запущен космический телескоп GAIA (ЕКА) Европейского космического агентства с намерением воссоздать трехмерную карту точного положения и скоростей движения около миллиарда звезд [24]. И к 2020 году телескоп передал информацию о расположении и перемещении 1,8 млрд звезд.

В 2017 году обнаружен первый межзвездный объект Оумуамуа, астероид с приблизительными размерами 35 на 230 метров. Вероятная область вылета находится в окрестностях Веги (созвездие Лиры). Оумуамуа движется по гиперболической траектории [63].

На Европе, спутнике Юпитера, было обнаружено такое необычное явление, как криовулканизм (выброс воды из трещин подледного океана).

Предполагается дальнейшая разработка проектов по высадке аппаратов на этот спутник.

Всего во Вселенной на данный момент ученые насчитывают до 2 триллионов галактик. Разумеется, расчеты довольно условны. Одним из последних было обнаружено сверхскопление галактик Сарасвати.

Космонавтика помогает развитию физики. В частности, с помощью космических аппаратов изучаются разные виды излучения в недоступных для Земли условиях [24]. В космосе функционируют ультрафиолетовые обсерватории (Астрон (1983-1989 гг.), GALEX (2003-2013 гг.)), инфракрасные обсерватории (Plank и Гершель), рентгеновские и гамма-обсерватории.

Много проектов в области космонавтики находятся в разработке. Одним из главных ограничений при создании этих проектов и космических исследований, помимо технических сложностей, является высокая стоимость.

В 2025 году планируется запустить телескоп «Спектр-УФ» (Всемирная космическая обсерватория «Ультрафиолет»). Диаметр главного зеркала составит 170 см и позволит делать изображения и спектры в недоступном для наблюдений с наземными инструментами ультрафиолетовом участке электромагнитного спектра 100-320 нм [19].

На данный момент основными странами, запускающими космонавтов и космические аппараты, являются Россия, США и Китай.

Неизвестно каким будет будущее космонавтики через 100-200 лет. И это неудивительно, поскольку в начале XIX века человечество не могло поверить, что через столетие просторы космоса будут бороздить тысячи летательных аппаратов различного назначения, а на околоземной орбите будет вращаться вокруг Земли огромный «дом», где будут постоянно жить и работать космонавты из разных стран.

1.4 Представление вопросов современной космонавтики и ее истории в учебно-методических комплектах

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (далее – ФГОС), основная образовательная программа любого уровня образования реализуется образовательным учреждением через урочную и внеурочную деятельность с соблюдением требований государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. Формы организации образовательного процесса, чередование урочной и внеурочной деятельности в рамках реализации основной образовательной программы основного общего образования определяет организация, осуществляющая образовательную деятельность [1].

Для того, чтобы проследить в рамках каких тем и насколько широко и полно изучаются достижения современной космонавтики в курсе физики основной и средней школы, мы в своей работе рассмотрим содержание некоторых учебников по физике для 7-11 классов, входящих в Федеральный перечень учебников [4]. Мы считаем необходимым начать анализ именно с учебников основной школы, так как именно на этом уровне образования у учащихся должны быть сформированы первичные представления об истории развития космонавтики и о ее современных достижениях.

На страницах учебника А.В. Перышкина за 7 класс во введении есть параграф под названием «Физика и техника», где рассказывается о величайших физиках и их открытиях [43]. Автор не обошел стороной и тему космонавтики, рассказал читателям о событиях, связанных с именами Ю.А. Гагарина, А.А. Леонова, С.П. Королева, Н. Армстронга и Э. Олдрина. Позднее в качестве дополнительной информации рассказывается о силе тяжести на других планетах.

В учебном пособии 8 класса в качестве дополнительного чтения А.В. Перышкин пишет о магнитных полях планет, об их изучении, что было бы

невозможно без достижений космонавтики, различных космических аппаратов и астрономии [44].

Далее рассмотрим учебник А.В. Перышкина для 9 класса. В разделе «Законы взаимодействия и движения тел» рассматривается тема «Искусственные спутники Земли». В параграфе рассказывается о том, как вывести спутник на орбиту Земли, есть историческая справка о запуске первого искусственного спутника и о первом полете человека в космос [45]. Заканчивается данный учебник разделом «Строение и эволюция Вселенной», в который входят такие параграфы как «Состав, строение и происхождение Солнечной системы», «Большие планеты Солнечной системы» и т.д.

Рассмотрим еще одну линию УМК по физике для основной школы, автором которой является О.Ф. Кабардин.

В учебнике физики в 9 классе тема космонавтики затрагивается при изучении первой и второй космической скорости, изучаются такие понятия как невесомость, перегрузка при изучении темы «Движение тел под действием силы тяжести». При изучении темы «Закон сохранения импульса» рассматривается понятие реактивного движения. А в параграфе «Принцип работы тепловых машин» учащимся приводится объяснение действия ракетных двигателей и рассказывается, что благодаря созданию такого двигателя был запущен первый искусственный спутник Земли и был совершен первый полет человека в космическое пространство [30].

В конце учебника есть целый раздел «Строение Вселенной», связанный, по большей части, с астрономией. Но мы знаем, насколько астрономия тесно взаимосвязана с космонавтикой – многие открытия и факты, приведенные в этом параграфе учебника, не были бы получены без достижений современной космонавтики.

В учебниках О.Ф. Кабардина 7 и 8 классов информации, связанной с космосом и космонавтикой, нет. В таком случае учитель может разнообразить урок информацией, взятой из дополнительных источников.

Следующий рассмотренный нами учебник по физике основной школы – УМК В.В. Белага, И.А. Ломаченков, Ю.А. Панебратцев. В учебнике для 7 класса, когда авторы только знакомят читателя с такой наукой как физика, они рассказывают о многих открытиях и ученых, в том числе об ученом-астрономе К.Э. Сагане и его деятельности [16]. В параграфе «Вес тела. Невесомость» авторы объясняют, что же такое невесомость. При рассмотрении ситуаций, в которых механическая работа не совершается, в параграфе «Механическая работа» авторы приводят в пример ракету, летящую в открытом космосе с выключенным двигателем.

Изучая учебник за 8 класс, мы встретили параграф «Реактивный двигатель. Холодильные машины», в котором рассказывается о принципе работы реактивного двигателя, что интересно с точки зрения изучения космонавтики [17]. В этом же учебнике для иллюстрации третьего закона Ньютона авторы приводят в качестве примера взаимодействие космонавта в открытом космосе и какого-либо предмета, брошенного космонавтом (в данном случае не только предмет будет двигаться, но и космонавт, причем в противоположном направлении). В параграфе «Реактивное движение» авторы рассказывают о первых ракетах, реактивных двигателях, устройстве современных ракет, многоступенчатых ракетах и ученых-изобретателях ракет таких, как С.П. Королев и Н.И. Кибальчич.

В учебнике за 9 класс тех же авторов в параграфе «Период и частота» описываются периоды обращения планет вокруг Солнца [18]. Тема «Движение искусственных спутников Земли» напрямую связана с космонавтикой, поэтому в данном параграфе содержится много интересующей нас информации: историческая справка о первом искусственном спутнике, как и на какую высоту запускаются спутники, вывод формулы для расчета первой космической скорости и т.д. Следующий параграф также полезен при изучении достижений космонавтики – «Гравитация и Вселенная». Из параграфа «Оптические приборы» можно узнать устройство телескопа. При изучении темы

«Скорость света» авторы указывают на интересный метод измерения скорости света – астрономический. Также для изучения астрономии и космонавтики интересна тема «Излучение и спектры», а которой описывается спектральный анализ. И, как и во многих учебниках физики за 9 класс, в данном учебнике последний раздел посвящен изучению вопросов строения и эволюции Вселенной.

В целом, учебники этого авторского коллектива интересны большим количеством интересных фактов, в том числе исторических, примеров из жизни и биографий ученых.

Один из самых распространенных учебников по физике в старших классах – учебник авторов Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского (10 класс). Изучив содержание учебника, нами было обнаружено, что тема космонавтики затрагивается при изучении такого вопроса как «Первая космическая скорость». В данном параграфе рассматриваются задачи о спутниках: какая должна быть скорость, чтобы вывести спутник на орбиту, предлагаются задачи для самостоятельного решения [41]. А также небольшой объем информации о космонавтике встречается при изучении тем «Вес тела. Невесомость», «Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения – вторая космическая скорость».

Также авторы пишут о том, что в основном наша Вселенная состоит из плазмы, и наша планета также окружена плазмой (при изучении темы «Плазма» в разделе «Электрический ток в различных средах»).

В учебнике по физике за 11 класс (Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин) в разделе «Электромагнитные волны» в параграфе «Распространение радиоволн» в общих чертах авторы описывают принцип поступления сигналов с Земли в космос: «для космической радиосвязи используются спутники связи, сигналы которым посылаются передатчиком с Земли. Спутник принимает сигнал и посылает его другой наземной станции, находящейся на огромном расстоянии от первой. Принятые сигналы усиливаются и посылаются приемникам других станций» [42]. В

параграфе про радиолокацию объясняется, что это за явление и рассказывается о применении радиолокации в космических исследованиях: «Каждый космический корабль обязательно имеет на борту несколько радиолокаторов. В 1946 г. в США и Венгрии был осуществлен эксперимент по приему сигнала, отраженного от поверхности Луны. В 1961 г. учеными нашей страны произведена радиолокация планеты Венера, что позволило оценить период ее вращения вокруг своей оси. В настоящее время осуществлена локация и других планет Солнечной системы».

В главе «Излучение и спектры» авторы учебника затрагивают тему спектрального анализа и говорит о том, что именно с помощью спектрального анализа узнали химический состав Солнца и звезд. В конце учебника есть раздел, посвященный изучению астрономии, что непосредственно связано с достижениями космонавтики.

При изучении учебника по физике за 10 класс нами был отмечен интересный факт о том, что в заданиях к параграфам авторский коллектив под руководством Л.Э. Генденштейна достаточно часто формулирует вопросы, связанные с астрономией и космонавтикой, приведением исторических фактов или составлением некоторых расчетов для описания движения космических объектов [25].

Также в данном учебнике есть разделы «Готовимся к ЕГЭ» (что в целом полезно для учащихся, планирующих сдавать экзамен по физике), где подробнее разбираются темы, связанные с астрономией и космонавтикой, например, «Плотность планеты. Суточное вращение планеты». Задания включают такие вопросы, как первая космическая скорость для разных планет, период обращения космических объектов, плотности планет и другие.

При изучении темы «Ускорение при движении по окружности», авторы приводят задание о центрифуге и движении космонавта при испытаниях перед полетом в космос, при выполнении которого ученикам нужно рассчитать разные параметры такого движения космонавта.

Также в данном учебнике авторами представлена тема «Реактивное движение. Освоение космоса», где подробно описывается принцип работы ракет, рассказывается о таких ученых как К.Э. Циолковский, С.П. Королев, а также (что немаловажно) о современном состоянии космических исследований. И в конце параграфа предлагаются задания и вопросы для размышлений, связанные с космосом и космонавтикой. Например, «Докажите, что изменение скорости ракеты прямо пропорционально массе выброшенного газа и его скорости относительно ракеты и обратно пропорционально массе ракеты».

Во второй части учебника данного автора не встречается никакой информации о космонавтике, кроме нескольких задач, связанных с процессами на космических объектах.

Изучив учебник по физике тех же авторов за 11 класс, нам встретилось не так много информации об успехах современной космонавтики и ее истории [26]. Тем не менее, в параграфе «Глаз и оптические приборы» в разделе «Оптика» авторы рассматривают устройство телескопа. Данная тема непосредственно относится к космонавтике, так как прогресс в изучаемой отрасли произошел во многом благодаря телескопам. В параграфе «Цвет» рассматриваются разные виды излучения, что также полезно с точки зрения изучения космоса и космонавтики. В конце учебника есть раздел «Строение и эволюция Вселенной».

Еще один из учебников по физике для старших классов, входящих в Федеральный перечень учебников, – УМК В.А. Касьянова. Проанализировав содержание учебника для 10 класса базового уровня, мы можем выделить тему «Колебательное движение», в которой взаимосвязь вращательного и колебательного движения описана на примере вращения Луны вокруг Земли [31]. При изучении темы «Третий закон Ньютона» в качестве примера действия и противодействия автор приводит космический корабль многоцелевого использования. После изучения темы «Сила тяжести» автор предлагает задачи подобного содержания: «Пользуясь

таблицей, рассчитайте, во сколько раз сила тяжести космонавта на Меркурии меньше, чем на Земле». При рассмотрении ключевых задач в разделе «Динамика материальной точки», автором вводится понятие невесомости. В теме «Законы сохранения» В.А. Касьянов подробнее описывает реактивное движение ракеты и приводит некоторые факты из истории космонавтики [31]. В параграфе «Движение тел в гравитационном поле» автор предлагает к изучению материал о первой и второй космических скоростях [31]. Также автор приводит вычисление скорости светового сигнала, излучаемого с космического корабля, удаляющегося от Земли в параграфе «Релятивистский закон сложения скоростей». Это достаточно сложные темы для изучения школьниками, и потому редко встречающиеся в учебниках по физике. В целом, мы видим, что тема достижений современной космонавтики и ее истории встречается довольно часто на страницах данного учебника.

В учебнике по физике для учащихся 11 класса того же автора нам встретилась тема «Радио- и СВЧ-волны в средствах связи». Изучение данной темы в том числе необходимо для понимания того, как космонавты могут связываться с Землей. Также В.А. Касьянов в параграфе о преломлении света приводит иллюстрации радиационного давления излучения Солнца – на панели солнечных батарей спутника Земли и на хвост кометы [32].

В конце учебника учащимся предлагается раздел «Эволюция Вселенной», что немаловажно, ведь всем известно о неоспоримой связи астрономии и космонавтики. Но нужно отметить скудность информации о достижениях космонавтики в данном учебнике.

Поэтому, как мы уже отмечали ранее, важно подбирать информацию о космонавтике из дополнительных источников. Организовывать изучение этой информации можно в рамках как урочной, так и внеурочной деятельности.

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ УСПЕХОВ КОСМОНАВТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

2.1 Материалы для проведения мероприятий, направленных на изучение успехов космонавтики и ее истории в школе

С целью разнообразить материалы урока, поспособствовать расширению кругозора и усилить мотивацию к изучению предмета у учащихся мы подобрали учебные материалы (интересные факты и задания), направленные на изучение успехов космонавтики и ее истории в школе.

При изучении темы «Вес тела. Невесомость» ученикам можно привести интересные факты о невесомости на космических кораблях [47]:

1. Невесомость иногда можно испытать во время полета на современном реактивном самолете, не покидая пределов земной атмосферы.

2. Мышцы в невесомости атрофируются, а кости истончаются, так как они теряют кальций. Человечество еще не нашло способа полностью побороть эти негативные эффекты, но специальные тренажеры и диеты помогают их минимизировать.

3. Чихать в невесомости крайне не рекомендуется. Мало того, что можно отлететь в сторону по инерции, так еще и частички слюны, вылетевшие изо рта, будут летать повсюду.

4. В невесомости жидкости принимают шарообразную форму. Космонавты не могут умыться водой так, как мы делаем это на Земле, так как вода разлетается в виде маленьких водяных шариков. При приведении этого факта ученикам можно задать вопрос «Почему так происходит?».

5. Космонавты спят в специальных коконах, причем в «вертикальном» относительно внутренних помещений станции положении. Но так как в невесомости мозг не распознает «верх» и «низ», так что разницы, строго говоря, нет.

6. В космических аппаратах для перемешивания воздуха используются вентиляторы, так как вокруг неподвижных (например, спящих) людей скапливается углекислый газ, который тоже не перемешивается с чистым воздухом. Если этого не делать, космонавтам будет трудно дышать, хоть они и не задохнутся, так как естественной конвекции нет.

7. Прыгая на батуте на Земле, при достижении верхней точки прыжка вы на мгновение испытываете состояние невесомости.

8. Плакать в невесомости не стоит, потому что слезы не стекают по щекам, а скапливаются на глазных яблоках и жгут глаза.

А также можно задать вопросы для размышления:

9. Почему свеча в невесомости не будет долго гореть? (Так как горячий и холодный воздух в таких условиях не перемешиваются, конвекция отсутствует, кислород вокруг огня быстро выгорит, и свеча потухнет).

10. Почему у космонавтов в невесомости на несколько сантиметров увеличивается рост? (Так как вес их тел равен нулю).

11. Почему космонавтам в состоянии невесомости непросто принимать пищу? (Так как она не проваливается в пищевод сама по себе под воздействием гравитации).

При изучении темы «Первая космическая скорость» ученикам можно давать разные задачи. Приведем в пример некоторые из них:

1. Вычислите первую космическую скорость для Солнца. Масса Солнца 2×10^{30} кг, диаметр Солнца $1,4 \times 10^9$ м.

2. Вокруг планеты на расстоянии 200 км от ее поверхности со скоростью 4 км/с движется спутник. Определите плотность планеты, если ее радиус равен двум радиусам Земли.

3. При какой скорости спутника период его обращения вокруг Земли равен двум суткам?

4. Определите среднее расстояние от Сатурна до Солнца, если период обращения Сатурна вокруг Солнца равен 29,5 лет. Масса Солнца равна 2×10^{30} кг.

При изучении темы «Реактивное движение» можно подробнее остановиться на том, как устроена ракета. Также можно предложить учащимся задачу на нахождение разных параметров при работе ракеты.

При работе двигателя из сопла ракеты массой 100 т каждую секунду выбрасывается 100 кг газа со скоростью 4 км/с относительно ракеты [39]. Считайте, что изменением массы ракеты за рассматриваемый промежуток времени можно пренебречь. Ответьте на вопросы:

1. Чему равен импульс выброшенного за 1 с газа в инерциальной системе отсчета, в которой ракета в начальный момент покоилась?
2. Чему равно изменение импульса ракеты за 1 с в той же системе отсчета?
3. Какая сила действовала на ракету со стороны газа?
4. Чему равно ускорение ракеты в упомянутой системе отсчета?

Приведем примеры разных заданий, связанных с успехами современной космонавтики, которые можно предложить учащимся при изучении других тем курса физики средней школы.

При изучении темы «Ускорение при движении по окружности» можно рассмотреть такую задачу.

Чтобы космонавты без вреда для здоровья переносили большие перегрузки во время старта и посадки космического корабля, их тренируют с помощью специального аппарата – центрифуги [47]. Во время тренировок в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина космонавт движется в капсуле по окружности радиусом 18 м.

Определите:

- 1) с каким ускорением движется космонавт, когда центрифуга делает 6 оборотов в минуту;

2) при какой частоте обращения космонавт движется с ускорением, превышающим ускорение свободного падения в 10 раз;

3) чему равна при этом его линейная скорость?

При изучении устройства ракет можно рассказать учащимся о том, что иногда, к сожалению, случаются нештатные ситуации. Например, 11 октября 2018 года ракета-носитель «Союз-ФГ» не смогла вывести на орбиту космический корабль «Союз МС-10» с новым экипажем МКС [33]. На борту находились россиянин Алексей Овчинин и американец Ник Хейг. Им удалось эвакуироваться на Землю в спасательной капсуле. Авария ракеты «Союз-ФГ» произошла из-за неправильной работы датчика разделения первой и второй ступеней. Это привело к тому, что один из боковых блоков первой ступени не отошел на нужное расстояние и ударил по баку горючего второй ступени, в итоге бак разорвался.

Помимо тем, в которых необходимость упоминания современной космонавтики очевидна, есть темы, в которых исследование темы космонавтики будет считаться дополнительной информацией для расширения кругозора учащихся и еще более глубокого понимания материала курса физики.

При изучении темы «Звук» можно задать вопросы: распространяется ли звук в космосе? Как общаются космонавты за пределами космического корабля?

Например, рассматривая тему атмосферного давления, можно привести ученикам тот факт, что Алексей Леонов, космонавт, первым побывавший в открытом космосе, шагнув в космический вакуум понял, что костюм начинает раздуваться. Он принял опасное решение – выпустить кислород, пока не уменьшится объем скафандра [64]. Ему удалось выжить и вернуться. Объяснить с точки зрения физики это можно так, что раздулся его костюм из-за разницы давлений внутри костюма и космического пространства. Объяснение данной проблемы можно дать не сразу, а

построить учебную дискуссию, чтобы учащиеся сами проанализировали и постарались разобраться, почему сложилась такая ситуация в космосе.

В 2013 году экипаж МКС осуществлял стандартный выход в космос, когда столкнулся с серьезной проблемой. Итальянец Лука Пармитано почувствовал, что его затылок намок. Он продолжил выполнять работу, пока не понял, что жидкость закрывает видимость. Когда он рапортовал управлению, вода уже полностью закрыла ему обзор. Космонавт понимал, что захлебывается, но сохранял спокойствие и нашел путь к шлюзу по памяти [64]. Члены экипажа откачали воду и выяснили, что проблема возникла в системе охлаждения. Можно спросить у учащихся, откуда в скафандре взялась вода и зачем она вообще нужна? Ответ будет заключаться в том, что в земных условиях терморегуляция у человека осуществляется за счет испарения пота, но она не эффективна в невесомости и ограниченных замкнутых пространствах, так как пот не рассеивается. А вода обладает высокой теплоемкостью, поэтому ее требуется совсем немного, чтобы снять большое количество теплоты и осуществлять терморегуляцию. Таким образом, насос может иметь незначительную мощность.

Также при изучении физики учащимся можно предложить работу с текстом. Например, для прочтения учащимся можно дать отрывок из книги О.О. Фейгина «Удивительная космонавтика». Давно известно, что Марс практически лишен ионосферы, и его верхние слои атмосферы представляют собой одну большую озоновую дыру, через которую потоки жесткой космической радиации стерилизовали открытую поверхность красной планеты, превратив ее в пустыню. Тем не менее, закопавшись в грунт и найдя влагу, живые марсианские микробы были бы надежно защищены не только от смертельного излучения, но и от губительных перепад температур. Между прочим, многие ученые считают, что марсианский лед циклически тает и заново замерзает, изменяя размеры некоторых характерных деталей рельефа, например, таких как углубления,

напоминающие рвы. Это во многом объясняет, почему все марсианские экспедиции так и не смогли обнаружить даже малейших признаков живой материи. Возможно, что сам сценарий поисков был глубоко ошибочен и простейшие организмы необходимо, как минимум искать в неких глубоких нишах, где они смогли пережить критические климатические аномалии и дожить до наших дней. Марсоход Кьюриосити встретил сцементированный гравий. Это весьма обрадовало ученых, поскольку подтверждало гипотезу о конусе выноса породы, приносимой потоками жидкости, образовавшей долину в вале кратера. Это чем-то напоминало донные отложения на дне древнего ручья. Множество исследований было написано о марсианских каналах, и множество гипотез было выдвинуто о том, что за потоки текли в них. Но это первый случай, когда мы в самом деле видим на Марсе принесенный водой гравий. Вода текла в нем со скоростью примерно 3 фута в секунду (0,9 метра в секунду), а глубина была где-то между лодыжкой и бедром [60].

Данный текст будет актуален для изучения на уроках астрономии. После прочтения ученикам можно задать различные вопросы. Например, «Почему Марс – это большая пустыня?», «Возможно, на Марсе все-таки есть жизнь?», «Почему, по мнению многих ученых, ни одной экспедиции не удалось обнаружить живую материю?», «Какой факт доказывает существование воды на Марсе?».

Другой текст, описывающий первый полет человека в космос, взят из той же книги и будет также полезен для изучения учащимися основной и средней школы как во время уроков физики, так и на внеурочных мероприятиях [34].

Наконец свершилось – долгая череда пробных запусков закончилась в 9 часов 7 минут 12 апреля 1961 года. С возгласом «Поехали!» первый в истории космонавт отправился на орбиту. 108 минут полета протекли незаметно, и вот уже срабатывает автоматика системы приземления, отстреливая на 7-километровой высоте кресло с космонавтом. Из облаков

Гагарин вынырнул как раз над волжским простором и, опасаясь посадки на воду, стал лихорадочно избавляться от лишнего веса аварийного запаса. В итоге он далеко перелетел Волгу и приземлился на вспаханное поле. Открыв шлем, он зашагал в оранжевом скафандре по проселку и тут же наткнулся на женщину с ребенком. Те на мгновение замерли, а потом бросились прочь. Юрий успел только крикнуть. «Не бойтесь!» В это время в небе появился поисковый вертолет, и вскоре первого космонавта уже фотографировал корреспондент воинской многотиражки.

В Москве Гагарин долго рассказывал Королеву и специалиста о том, что стало известно лишь спустя долгие годы: и о том, вовремя не выключились двигатели третьей ступени и корабль чуть не выбросило в открытый космос вслед за Иваном Ивановичем – манекеном, участвовавшим в неудачном предыдущем запуске, и о том, как не доработала тормозная установка и автоматика заблокировала разделение отсеков, и о том, как в смертельной карусели закрутилась связка из корабля и спускаемой капсулы, и многих других сложностях полета [10]. Конечно, Гагарин поведал, как прекрасна Земля из космоса.

После прочтения данного текста, учащимся можно задать вопросы: «Сколько длился первый полет в космос?», «Где был старт и куда приземлился первый космонавт?», «Почему Ю.А. Гагарин был вынужден сказать: «Не бойтесь»?», «С какими сложностями столкнулся первый космонавт во время полета?».

Также на уроках физики можно проводить викторины, например, в качестве проверки и закрепления знаний учащихся. Опыт проведения викторин на разных ступенях образования велик, так как это одно из наиболее легко организуемых мероприятий и подходит для учащихся любых возрастов.

Так и, например, в нашем университете в рамках дня космонавтики, в 2020 году в онлайн-режиме проводилась викторина, посвященная Всемирному дню авиации и космонавтики «12 вопросов к 12 апреля»,

включающая в себя 12 вопросов, подразумевающих развернутые ответы. Предварительно в течение нескольких дней на сайте ЮУрГГПУ публиковалась интересная информация о космонавтах, ученых и всех причастных к событиям, происходящим в космосе.

ВОПРОС 1.

12 апреля отмечается Всемирный день авиации и космонавтики. Почему именно 12 апреля? Расскажите об этом событии (но не более 12 простых предложений).

ВОПРОС 2.

Что вы знаете о первом космонавте планеты Земля? В какие переломные моменты биографии формировался характер этого человека? Ведь надо обладать несомненным мужеством, твердостью характера, смелостью, отвагой, чтобы совершить такой ответственный и опасный шаг – первый полет в космос!

ВОПРОС 3.

Объясните, что означают следующие слова (названия) для истории отечественной космонавтики: «Восток», Р-7, «Кедр», «Восход», «Чайка», «Союз», «Беркут», «Заря»?

ВОПРОС 4.

Как проходил набор первого отряда космонавтов? Сколько в нем было человек? Кто слетал в космос? Каким образом и когда выбрали космонавта № 1?

ВОПРОС 5.

Как назывался космодром, с которого была запущена ракета-носитель, выведшая на орбиту космический корабль с человеком на борту? Всегда ли он так назывался? Запускают ли с него космические аппараты в настоящее время?

ВОПРОС 6.

Чтобы космические полеты могли состояться, пришлось с нуля создавать новую отрасль промышленности. Руководство программой

пилотируемых полетов, ее реализацию от научно-технической идеи до производства обеспечивал Совет главных конструкторов. Кого из членов этого Совета вы можете назвать? Какими направлениями они руководили?

ВОПРОС 7.

В марте 2020 года можно было отпраздновать важный юбилей, связанный с пилотируемой космонавтикой. О каком событии идет речь? Сколько прошло лет с его момента? Что вы знаете о подробностях этого полета?

ВОПРОС 8.

Если говорить о пилотируемой космонавтике, то за 59 лет она прошла очень долгий путь. При этом неоспорим приоритет СССР (а теперь и России) в этом направлении. Какие рекорды советских (российских) космонавтов вы знаете?

ВОПРОС 9.

Все, кто пребывает на космической орбите, находятся в состоянии невесомости, так как постоянно «падают» вместе с орбитальной станцией. Космонавты четко знают, какие устройства и системы будут или не будут работать в условиях невесомости. Попробуйте определить и вы, будут ли работать на орбите песочные часы, безмен, огнетушитель? Поясните свой ответ.

ВОПРОС 10.

Известно, что в мире существуют три слова, характеризующих человека, слетавшего в космос. Первое нам хорошо знакомо – «космонавт». Какие еще два слова (термина) существуют и с какого времени они используются?

ВОПРОС 11.

Единственная на сегодняшний день орбитальная станция (Международная космическая станция) обитаема с 31 октября 2000 года. Длительность нахождения долговременных экспедиций обычно составляет полгода, состав экспедиции определяется по соглашению сторон

(участников проекта). Какая по счету экспедиция находится сейчас в командировке на орбите? Кто входит в ее состав?

ВОПРОС 12.

Какие названия улиц в городе Челябинске имеют отношение к космосу и космонавтике? Приведите не менее трех улиц с необходимыми комментариями, почему именно эти улицы вы приводите в качестве ответа.

Участие в викторине приняли многие студенты, правильные ответы были выложены на сайте университета 13 апреля.

Всем известно, что 2021 год – юбилейный для космонавтики. Ровно 60 лет назад Ю.А. Гагарин стал первым человеком, побывавшем в космосе. По этому случаю на нашем факультете был проведен опрос, включающий 5 вопросов: «Как звали первого человека, совершившего полет в космос (приведите полное имя)?», «Какого числа и в каком году состоялся этот полет?», «Где состоялся старт и где совершил посадку первый космонавт?», «Сколько времени продолжался полет? Почему?», «Как назывался космический корабль первого космонавта планеты?» и заключающий вопрос методического характера звучал так: «Откуда вы знаете то, что указали в ответах на предыдущие вопросы?».

Уже упоминалось, что участие в викторине приняли 132 студента факультета математики, физики, информатики.

После проведения викторины ответы были обработаны и результаты получились следующими.

Имя первого космонавта, как оказалось, знают 87 % респондентов, 10 % ответили частично верно, остальные – неверно.

На второй вопрос викторины правильно ответили лишь 43 % опрошенных студентов, 34 % ответили частично верно, 23 % неверно.

На третий вопрос полностью правильно ответил 1 студент, т.е. 0,7 % от всех опрошенных, частично верно – 50 %, неверно – 49 %.

На вопрос о продолжительности полета правильно ответили 12 % респондентов, 30 % респондентов дали частично верные ответы, неверных оказалось больше половины – 58 %.

На пятый вопрос верно ответили 45 % опрошенных, неверно 54 % и доля частично верных ответов составила 1 %.

В качестве источника информации более 60 % опрошенных назвали школу: ЕГЭ, классные часы, викторины, уроки физики и истории, школьные праздники и внеклассные мероприятия. Это еще раз доказывает важность труда учителей в деле просвещения и воспитания будущих поколений.

Подобные викторины можно проводить и для учащихся как основной, так и средней школы как в онлайн, так и в офлайн формате.

Еще не один вариант общекультурного мероприятия, посвященного Дню Космонавтики, можно найти на просторах интернета, один из рассмотренных примеров включает в себя командное состязание [14].

Команды представляют на суд жюри и зрителей свои девизы и эмблемы; далее за отведенное им время каждая из команд должна продемонстрировать домашнее задание в виде представления и защиты научно-творческого проекта, реферата, доклада, диссертации и т.п.

Во время подведения итогов конкурса, образовавшуюся паузу можно заполнить исполнением частушек на космическую тематику, либо предложить участникам конкурса шуточный мини-конкурс по изготовлению летательных аппаратов. Суть конкурса такова: за минуту из имеющейся под рукой бумаги изготовить «самолет», либо «истребитель» – то есть «летательно-бумажный аппарат», и тут же продемонстрировать летательные функции изобретения.

После озвучивания итогов проводится заключительный этап конкурса – викторина (варианты викторин представлены выше), в которой участвуют капитаны команд. На поставленный вопрос они должны дать четкий и исчерпывающий ответ. В случае затруднений с ответом, капитаны имеют одну возможность просить помощи у своей команды.

Далее подводятся итоги конкурса, награждаются победители.

Вариантов проведения подобных мероприятий очень много. Основная цель при разработке сценария – подобрать материал действительно необходимый к изучению в основной и средней школе и суметь заинтересовать учащихся [14].

2.2 Возможности изучения успехов космонавтики в рамках внеурочной деятельности

В ходе прохождения производственной педагогической практики в МАОУ «Многопрофильный лицей № 148 города Челябинска» (февраль-март 2020 г.) и в МОУ СОШ № 42 Копейского городского округа (ноябрь-декабрь 2020 г.) мы обратили внимание на то, что игровая деятельность может выступать как один из приемов создания положительной мотивации учащихся к обучению. Необычные, интересные творческие задания вызывают у учащихся интерес к получению новых знаний. Учителю необходимо научить своих учеников учиться, то есть развивать их познавательные силы и способности [35]. Игровая деятельность доступна детям, более того, она оживляет познавательный процесс, активизирует личность и формирует ее. В игре осуществляются самовыражение, самораскрытие личности ребенка [35].

Именно поэтому при разработке внеурочного мероприятия нами была выбрана игровая форма проведения мероприятий.

Сценарий внеурочного мероприятия «Эрудированные космонавты».

Цель: просвещение учащихся в области достижений космонавтики.

Задачи: подготовить варианты заданий для квеста, организовать самостоятельную подготовку мероприятия учащимися, поспособствовать заинтересованности всех учащихся, организовать проведение мероприятия-квеста, провести рефлексию с учащимися, подвести итоги мероприятия.

Мероприятие начинается вступительной речью ведущего.

«Добрый день всем. Итак, вы попали на космическую станцию, вас готовят стать эрудированными космонавтами. Для прохождения предполетной подготовки необходимо выполнить все предложенные задания. Если вы смогли выполнить все задания на станции, вам координатор отдает бонус-букву, если нет – то не отдает. С этапа на этап вы будете передвигаться строго по звонку, на выполнение задания дается 3 минуты. Как только прозвенел звонок, вы покидаете станцию. Если вы закончили раньше, тогда вы ожидаете звонка на той станции, на которой находитесь. Не шумите, за это будут штрафные баллы. Один штрафной бал –1 буква. Выполнив последнее задание, из полученных букв вы составляете слово. Оно и есть разгадка квеста. Кто разгадал загадку – становится эрудированным космонавтом и получает за это оценку отлично.»

Примечания:

- маршрутные листы для команд выдаются ведущим;
- на станциях команды ожидают кураторы, проводящие конкурсы;
- ведущий следит за временем и дает сигнал для перехода на следующую станцию.

Станция № 1 – викторина.

Задание: правильно ответить на предложенные вопросы (допускается только одна ошибка).

Вопросы:

1. Как назывался космический корабль Юрия Гагарина? (Восток).
2. Первый человек, высадившийся на Луне? (Нил Армстронг).
3. Кто из ученых нашей страны является основоположником космонавтики? (К.Э. Циолковский).
4. Сколько длился полет Ю.А. Гагарина? (108 минут).
5. Когда был запущен первый искусственный спутник Земли? (4 октября 1957 года).

Станция № 2 – ребусы.

Задание: разгадать ребусы (минимум 2), представленные на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Ребус «Вселенная»



Рисунок 2 – Ребус «Телескоп»

Станция № 3 – картинки.

Задание: назвать имя человека, изображенного на рисунках 3-6.



Рисунок 3 – Фотография В.В. Терешковой



Рисунок 4 – Фотография А.А. Леонова



Рисунок 5 – Фотография Ю.А. Гагарина

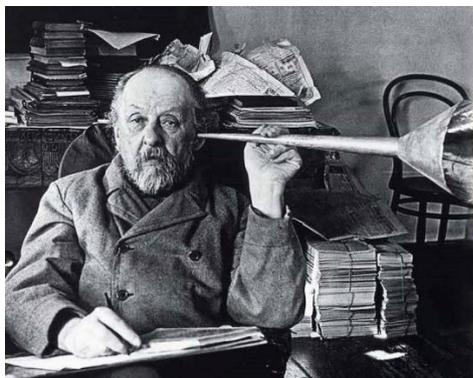


Рисунок 6 – Фотография К.Э. Циолковского

Станция № 4 – перепутанные слова.

Задание: отгадайте слово и объясните, что оно означает.

Амкоет

(Комета – небольшое небесное тело, обращающееся вокруг Солнца по весьма вытянутой орбите в виде эллипса).

Тиеормет

(Метеорит – тело космического происхождения, достигшее поверхности Земли, или другого крупного небесного тела).

Биорат

(Орбита – траектория движения материальной точки в заранее заданной системе пространственных координат для заданной в этих координатах конфигурации поля сил, которые на нее действуют).

Станция № 5 – лента времени.

Задание: необходимо назвать 5 важных событий космонавтики

- 1) 1957 – запуск первого искусственного спутника;
- 2) 1961 – первый полет человека в космос;
- 3) 1969 – высадка на Луну;
- 4) 1997 – на Марс приземлился первый марсоход;
- 5) 1989 – вывод на околоземную орбиту станции «Мир».

Станция № 6 – соединяй-ка.

Задание: необходимо соединить время, дату, длительность, расстояние, событие.

- 1) 108 – длительность первого полета человека в космос;
- 2) 149,6 млн. км – расстояние от Земли до Солнца;
- 3) 1965 – первый выход человека в открытый космос;
- 4) 56 млн. км – расстояние от Земли до Марса;
- 5) 12 мин 9 с – время, которое провел Леонов в открытом космосе.

Мероприятие завершается заключительной речью ведущего.

«Итак. Игра подходит к концу. Посмотрим, кто из вас стал эрудированным космонавтом. Составляйте слово.»

Результат команд: составили слово РАКЕТА.

«Отлично! Все команды справились с заданием. Каждый из вас становится эрудированным космонавтом. Садитесь на ракету и отправляйтесь на планету знаний. И я желаю вам успехов в дальнейшем изучении физики и космонавтики. Космос – это очень интересная тема для ее подробного изучения.»

Данное мероприятие было реализовано во время производственной практики 30 ноября 2020 года в МОУ СОШ № 42 Копейского городского округа в 10 классе.

В подготовке и проведении описанного квеста «Эрудированные космонавты» приняло участие 23 учащихся, из которых 12 человек готовили задания квеста, 3 человека – сообщения на тему «Достижения космонавтики» и 11 учащихся были участниками квеста.

За неделю до мероприятия нами был обозначен план работы: проведен инструктаж о том, что такое квест, и распределены ответственные за его организацию. Было назначено 11 учащихся, организующих проведение 6 станций. Станция «Викторина», где двое учащихся готовили вопросы о достижениях космонавтики XX-XXI веков. Станция «Ребусы», где 2 учащихся придумывали ребусы, отгадки которых – понятия по теме «космонавтика» или «космос». Станция «Картинки», при подготовке которой двум учащимся нужно было найти и распечатать портреты людей, связанных с космонавтикой. Станция «Соединяй-ка», где двое учащихся готовили карточки на соотнесение дата – длительность – событие. Станция «Перепутанные слова», где двое учащихся составляли слова с перепутанными буквами и искали их определение. И станция «Лента времени», где двое учеников изучали достижения космонавтики 1957-2020 гг.

К следующему уроку учащиеся принесли черновые варианты своих заданий, мы их обсудили, исправили недочеты. И через урок они предоставили уже доработанные готовые варианты заданий для квеста.

После мероприятия было проведено анкетирование с целью анализа качества мероприятия. Было составлено два опросника (рисунок 7): для учащихся, готовивших станции квеста и для тех, кто принимал в нем участие, участие в опросе приняло 12 и 11 учащихся соответственно.

Анкета для тех, кто готовил мероприятие

1. Столкнулись ли Вы с трудностями в ходе подготовки к мероприятию?

- Да
- Нет

Если ответ «да», то с какими?

2. Узнали ли Вы что-то новое о достижениях космонавтики в ходе подготовки к мероприятию и участия в нем?

- Да
- Нет

3. Что нового Вы узнали?

4. Понравилось ли Вам мероприятие?

- Да
- Скорее да, чем нет
- Скорее нет, чем да
- Нет

Анкета для участников

1. Узнали ли Вы что-то новое о достижениях космонавтики в ходе участия в мероприятии?

- Да
- Нет

2. Что нового Вы узнали?

3. Понравилось ли Вам мероприятие?

- Да
- Скорее да, чем нет
- Скорее нет, чем да
- Нет

Рисунок 7 – Анкеты

По результатам анкетирования на рисунке 8 у 75 % учащихся из тех, кто готовил задания квеста, не возникло проблем с подготовкой. 25 % столкнулись с некоторыми трудностями: не сразу поняли, для чего они готовили задание, отмечали также трудности с оцениванием команд.

Столкнулись ли вы с трудностями?

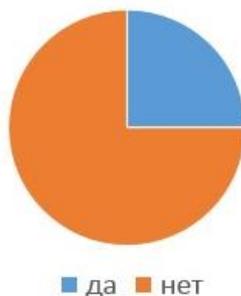
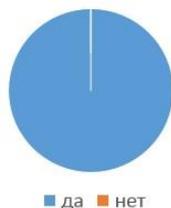


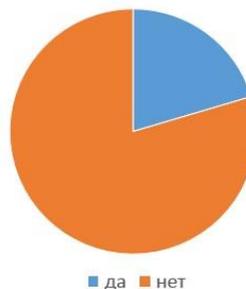
Рисунок 8 – Ответы на вопросы первой анкеты

100 % готовивших мероприятие учащихся и 82 % участников квеста узнали что-то новое о достижениях космонавтики: даты событий, имена людей, благодаря которым были достигнуты эти успехи. Это изображено на рисунке 9.

Узнали ли вы что-то новое о достижениях космонавтики в ходе подготовки мероприятия?



Узнали ли вы что-то новое в ходе мероприятия?



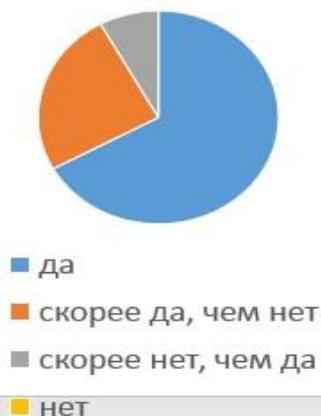
А) ответы организаторов

Б) ответы участников

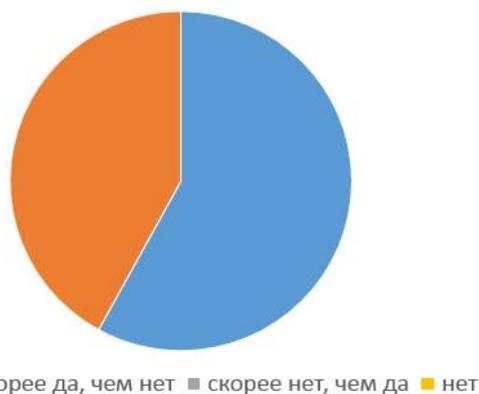
Рисунок 9 – Ответы на вопросы первой и второй анкет

На вопрос «Понравилось ли вам мероприятие?» (рисунок 10) 67 % учащихся, готовивших мероприятие ответили «да», 25 % ответили «скорее да, чем нет», 8 % выбрали ответ «скорее нет, чем да». Из тех, кто участвовал в мероприятии, на тот же самый вопрос 58 % учащихся выбрали ответ «да» и 42 % выбрали ответ «скорее да, чем нет».

Понравилось ли вам мероприятие?



Понравилось ли вам мероприятие?



А) ответы организаторов

Б) ответы участников

Рисунок 10 – Ответы на вопросы первой и второй анкет

В ходе прохождения производственной педагогической практики в МАОУ «МЛ № 148» города Челябинска мы разработали сценарий мероприятия по типу известной всем игры «Что? Где? Когда?», куда были включены вопросы, связанные как с физическими явлениями в целом, так и вопросы, связанные с космосом и космонавтикой.

Цель: просвещение учащихся в области физики и достижений космонавтики.

Оборудование и материалы: мультимедиа, сценарий, листочки для записи ответов командами, листочки для подсчетов жюри, ручки, анкеты.

Количество участников: 24 учащихся 7 и 8 классов.

Сценарий проведенного мероприятия, который начинается с вступительного слова ведущего:

«Где физика сокрыта,
В законах или в схемах,
В учебниках, в приборах,
В космических проблемах?
Эйнштейн язык покажет,
И станет ясно вроде,
Что физика – наука,
Живет в самой природе!

Физика, как и Вселенная, это безграничная наука, и поиск в ней продолжается!

Делать открытия могут не только великие физики, но и те, кто не устает наблюдать и удивляться, думать и творить, экспериментировать, и просто работать, мечтая о том, что современный мир можно сделать и лучше, и добрее.

Сейчас мы начинаем интеллектуальную игру «Что? Где? Когда?», в которой будем задавать вопросы и составлять ответы, наблюдать и открывать для себя эту увлекательную, занимательную науку – физику!»

Правила игры очень просты: всем командам ведущий задаст вопрос, и в течение 1 минуты вы должны будете записать ответ на листочке. По исходу 1 минуты листочки с ответами будут собраны и проверены нашим жюри. За один верный ответ – 1 балл. Победит команда, набравшая больше всех баллов.

Право подводить итоги нашего интеллектуального конкурса предоставляется уважаемому жюри (представление членов жюри).

Вопросы:

1. Как называется мельчайшая частица вещества?

Ответ: молекула.

2. Как называется самое распространенное вещество в природе?

Ответ: вода.

3. Общая масса земной гидросферы составляет 1,54 ... тонн?

Ответ: квинтиллиона / миллиарда / миллиона.

4. Как назывался космический корабль Юрия Гагарина?

Ответ: Восток.

Комментарий: на корабле «Восток» 12 апреля 1961 года летчик-космонавт СССР Юрий Алексеевич Гагарин совершил первый в мире полет в космическое пространство. Старт корабля состоялся с космодрома Байконур в 9 часов 7 минут московского времени (06:07:00). Корабль выполнил один оборот вокруг Земли и совершил посадку в 10 часов 55 минут (07:55:00) в районе деревни Смеловка Саратовской области.

5. Перечислите все 8 планет Солнечной системы?

Ответ: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.

Комментарий: Плутон не считается планетой из-за маленького размера (с 2006 года).

6. Как зовут человека, изображенного на фотографии (рисунок 11)?



Рисунок 11 – Фотография Ю.А. Гагарина

Ответ: Юрий Алексеевич Гагарин.

Комментарий: 12 апреля 1961 года Гагарин стал первым человеком в мировой истории, совершившим полет в космическое пространство. Начиная с 12 апреля 1962 года, день полета Гагарина в космос был объявлен праздником – «Днем космонавтики».

7. Как зовут первую женщину, побывавшую в космосе?

Ответ: Терешкова Валентина Владимировна.

8. Дайте общее определение словам зонд, спутник, марсоход, космический телескоп?

Ответ: космический аппарат.

9. Как называется ближайшая к Солнцу планета?

Ответ: Меркурий.

10. Какую планету часто называют «Красная планета»?

Ответ: Марс.

Комментарий: Марс называют красной планетой из-за красноватого оттенка поверхности, придаваемого ей минералом маггемитом – γ -оксидом железа (III).

11. Какая теорема, используемая для математических расчетов, в старину называлась «теоремой невесты»?

Ответ: теорема Пифагора.

Комментарий: дело в том, что в «Началах» Евклида она еще именуется, как «теорема нимфы», просто ее чертеж очень схожий на пчелку или бабочку, а греки их называли нимфами. Но когда арабы переводили эту теорему, то подумали, что нимфа – это невеста.

12. Можно ли приблизиться к линии горизонта и почему?

Ответ: нельзя приблизиться из-за шарообразности Земли.

13. Где поднять камень легче: на суше или в воде? Какой закон объясняет это?

Ответ: в воде, исходя из закона Архимеда.

Комментарий: на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу объема жидкости или газа, вытесненного телом.

14. Как звали первого человека, высадившегося на Луну?

Ответ: Нил Олден Армстронг.

Комментарий: Нил Олден Армстронг (5 августа 1930 – 25 августа 2012) – американский астронавт НАСА, летчик-испытатель, космический инженер, профессор университета, военно-морской летчик США, первый человек, ступивший на Луну 20 июля 1969 года в ходе лунной экспедиции корабля «Аполлон-11».

15. Расшифруйте ребус на экране (рисунок 12)?

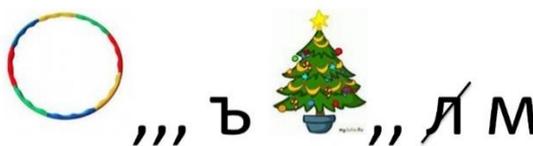


Рисунок 12 – Ребус «Объем»

Ответ: объем – количественная характеристика пространства, занимаемого телом или веществом.

16. В каком году был запущен первый искусственный спутник Земли?

Ответ: 1957 год.

Комментарий: «Спутник-1» – первый искусственный спутник Земли, советский космический аппарат, запущенный на орбиту 4 октября 1957 года.

17. Что больше – масса подсолнечного масла или воды при одинаковом объеме?

Ответ: масса воды.

Комментарий: масса равна произведению плотности вещества и объема. При одинаковом объеме масса вещества будет больше у вещества с большей плотностью.

18. Что изображено на фотографии (рисунок 13)?



Рисунок 13 – Снимок небесного тела

Ответ: Млечный Путь.

Комментарий: Млечный Путь – это наша Галактика, в которой находятся Земля, Солнечная система и все отдельные звезды, видимые невооруженным глазом. Видимая картина Млечного Пути – следствие перспективы при наблюдении изнутри огромного, сильно сплюснутого скопления звезд нашей Галактики наблюдателем, находящимся вблизи плоскости симметрии этого скопления.

19. Кто были первыми животными, слетавшими в космос и вернувшимися в целости на Землю?

Ответ: Белка и Стрелка.

20. За сколько Земля совершает полный оборот вокруг Солнца?

Ответ: 1 календарный год.

Комментарий: вокруг Солнца Земля вращается по эллиптической орбите. Земная ось не вертикальна, она наклонена под углом $66,5^\circ$ к орбите, угол этот остается постоянным во время всего вращения. Главным следствием этого вращения является смена времен года.

21. Где один и тот же корабль погрузится в воду глубже – в море или в реке?

Ответ: в реке.

Комментарий: вода в реке пресная, в море – соленая, плотность воды в реке меньше, а сила Архимеда не меняется.

22. Кто из ученых нашей страны является основоположником космонавтики?

Ответ: К.Э. Циолковский.

Комментарий: Константин Эдуардович Циолковский (5 сентября 1857 – 19 сентября 1935) – русский и советский философ, изобретатель и школьный учитель. Основоположник теоретической космонавтики. Обосновал использование ракет для полетов в космос, пришел к выводу о необходимости использования «ракетных поездов» – прототипов многоступенчатых ракет. Основные научные труды относятся к аэронавтике, ракетодинамике и космонавтике.

23. Самая горячая планета Солнечной системы?

Ответ: Венера.

Комментарий: Венера – самая горячая планета в Солнечной системе со средней температурой поверхности – 735°K или 462°C . Венера покрыта непрозрачным слоем облаков из серной кислоты с высокой отражающей способностью, что, помимо всего прочего, закрывает поверхность планеты от прямой видимости. Высокая температура поверхности обусловлена действием парникового эффекта.

24. Сколько естественных спутников у Земли?

Ответ: один – Луна.

25. Есть ли у Луны атмосфера?

Ответ: нет.

Комментарий: частицы солнечного ветра уносят частицы газа в космос, потому что притяжение Луны слабое и частицам газа легко его преодолеть. Поэтому Луна не может удержать сколько-нибудь плотную атмосферу. Другой причиной почему атмосферы у Луны нет, является то, что на Луне нет тектонической и вулканической активности. Так как нет тектоники плит и активных вулканов, то атмосфера не пополняется выбросами вулканических газов.

26. Какой известный ученый представлен (рисунок 14)?

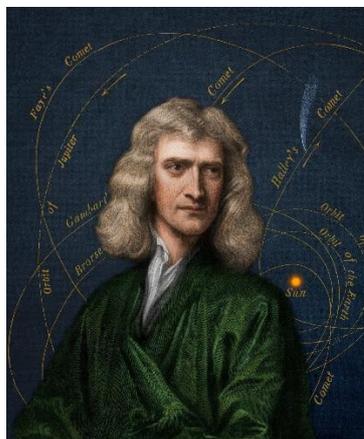


Рисунок 14 – Изображение Исаака Ньютона

Ответ: Исаак Ньютон.

Комментарий: Исаак Ньютон – английский физик, математик, механик и астроном, один из создателей классической физики.

«Итак, блок вопросов окончен. Пока жюри подводит итоги, давайте все вместе посмотрим видефрагмент под названием «Алексей Леонов: 12 минут во Вселенной»».

Видефрагмент (познавательная пауза).

«Жюри объявляет результаты конкурса «Что? Где? Когда?», в котором побеждает команда № 3! Ребята заработали больше всех баллов, а именно 17. Вторая команда – 15, первая – 13, четвертая – 10! Все участники награждаются сладкими призами! За первое место вы получите пятерки по физике.»

По окончании мероприятия участникам предлагалось заполнить анкету. Пример анкеты содержится в таблице 1.

Таблица 1 – Анкета участника

Вопрос	Ответ
Класс	7-8
Понравилось ли Вам мероприятие?	да / нет
Оцените мероприятие по 10-бальной шкале	1-10
Узнали ли Вы что-то новое в ходе мероприятия?	да / нет
Хотелось бы Вам, чтобы подобные мероприятия проводились по физике чаще?	да / нет
Ваши предложения по улучшению мероприятия	«комментарий»

«Предоставьте, пожалуйста, анкеты. Всем большое спасибо за участие!»

Помимо того, что учащимся задавались вопросы, после озвучивания правильного ответа давалась краткая дополнительная информация по данному вопросу.

На протяжении всего мероприятия использовалось мультимедиа сопровождение: презентация, на которой выводились вопросы и итоговые результаты, также музыкальное сопровождение во время обдумывания вопроса и по окончании времени.

Все это активизировало учащихся, больше вовлекало в процесс мероприятия. В паузе для подведения итогов учащимся был показан видеофрагмент «Алексей Леонов: 12 минут во Вселенной», ведь в 2020 году было ровно 55 лет с момента, как человек смог выйти в открытый космос [50]. Это второе по значимости историческое событие, связанное с достижениями космонавтики и важно, чтобы школьники знали не только факт существующего события, но и владели более подробной информацией.

После подведения итогов все ребята получили награду – сладкие призы и хорошие оценки по физике – это также является мотивацией к учебной и внеурочной деятельности в будущем.

Статистика проведенного мероприятия.

В данном мероприятии участие приняли 24 учащихся 7-ых и 8-ых классов, из которых 10 участников были ученики 8-ых классов, 14 человек – 7-ых классов. Все участники были поделены на 4 команды по 6 человек разного возраста.

Итоговые результаты мероприятия представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Итоги мероприятия

Номер команды	1	2	3	4
Количество набранных баллов	13	15	17	10

На рисунке 15 статистика по симпатиям и антипатиям по отношению к внеурочному мероприятию.

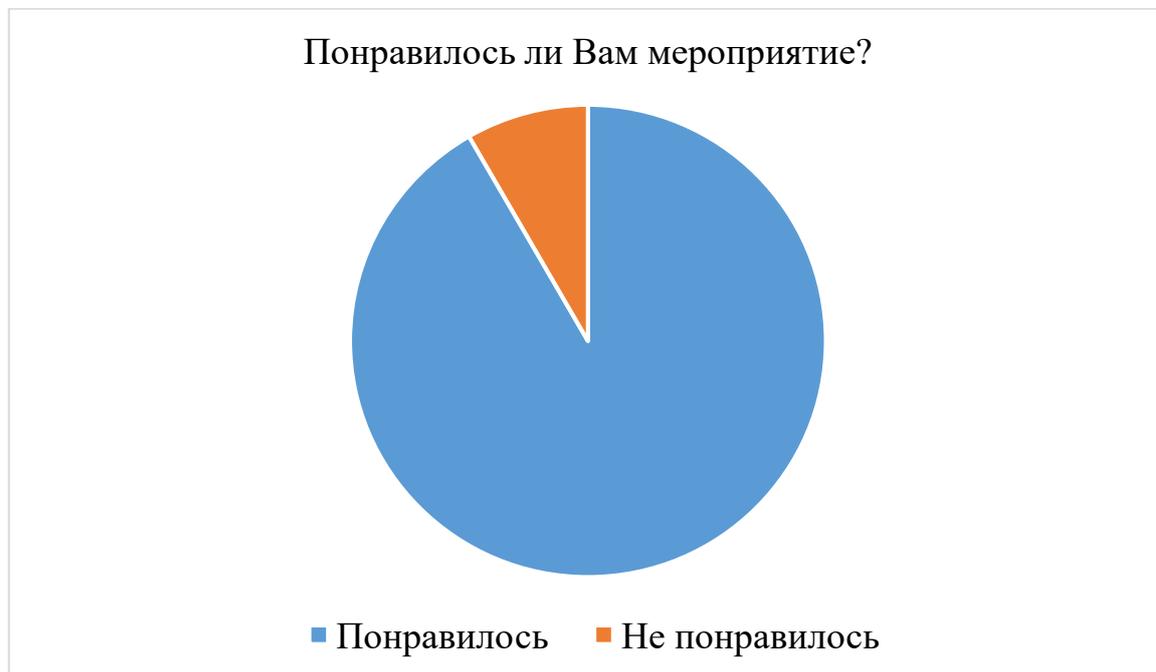


Рисунок 15 – Оценка мероприятия участниками

В таблице 3 приведены оценки, которые учащиеся поставили мероприятию.

Таблица 3 – Результаты оценки мероприятия

Баллы	Количество учащихся
1	1
2	1
3	0
4	0
5	0
6	0
7	2
8	2
9	5
10	13

Средневзвешенная оценка равняется 8,7 балла. Также на рисунках 16 и 17 представлены данные из анкет.



Рисунок 16 – Статистика ответов на вопрос IV

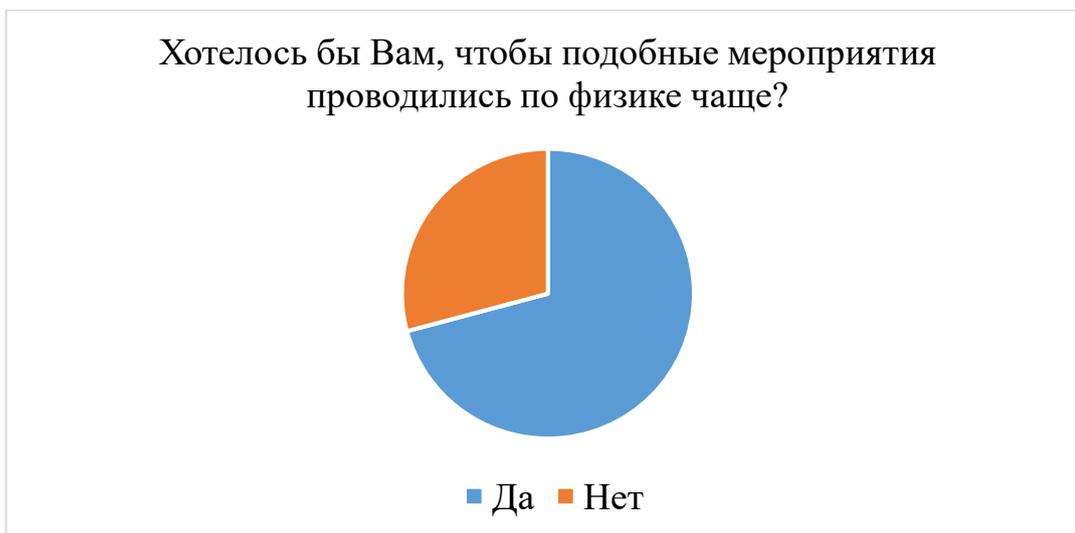


Рисунок 17 – Статистика ответов на вопрос V

Выводы, которые можно сделать по результатам анкетирования: проведенное мероприятие понравилось 92 % всех участников. Что-то новое узнали 79 % участников. 71 % всех участников хотели бы, чтобы подобные внеурочные мероприятия по физике проводились чаще.

Таким образом, оба мероприятия можно считать успешными, большинство учащихся, как видно из результатов анкетирования, остались довольны, а мы, в свою очередь, достигли главную цель мероприятия – поспособствовали расширению кругозора учащихся в области достижений космонавтики и физики в целом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания первой главы выпускной квалификационной работы мы проанализировали разные формы урочной работы и, опираясь на опыт известных методистов и собственные знания, выделили наиболее интересные и уместные для рассмотрения вопросов истории космонавтики и ее современного состояния, – лекции, семинары, работа с текстом, учебные дискуссии, конференции.

А также, изучив ФГОС разных уровней общего образования, можно говорить о необходимости проведения внеурочных мероприятий в средних и старших классах. Больше всего внимания мы уделили изучению проектной деятельности и игровым технологиям с целью внедрения данных форм работы в будущем в свою педагогическую практику. Прежде чем анализировать учебную программу на наличие тем по космонавтике, мы изучили вопрос достижений современной космонавтики и ее истории и подобрали наиболее значимые и интересные факты. Проанализировали материалы некоторых учебников по физике за 7-11 классы, на основании чего мы делаем вывод, что чаще всего тема космонавтики затрагивается при изучении таких вопросов как «Вес тела. Невесомость», «Первая космическая скорость», «Реактивное движение», «Движение искусственных спутников Земли».

В последней части работы мы описали различные формы проведения мероприятий для учащихся, посвященных рассмотрению достижений космонавтики и ее истории, в том числе и те, которые были проведены нами во время педагогической практики.

Таким, образом, задачи, поставленные в работе, решены, цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Письмо от 14 декабря 2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ») // Министерство образования и науки Российской Федерации : [сайт]. – 2015. – URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-minobrnauki-rossii-ot-14122015-n-09-3564/> (дата обращения: 14.12.2020).

2. Приказ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Министерство образования и науки Российской Федерации : [сайт]. – 2020. – URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 11.12.2020).

3. Приказ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» // Министерство образования и науки Российской Федерации : [сайт]. – 2018. – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/> (дата обращения: 12.05.2020).

4. Приказ от 20 мая 2020 г. № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» // Министерство просвещения Российской Федерации : [сайт]. – 2020. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009140015> (дата обращения: 14.09.2020).

5. 10 опасных ситуаций Гагарина: как первому космонавту везло в полете // ТАСС : [сайт]. – 2017. – URL: <https://tass.ru/kosmos/4173572> (дата обращения 12.05.2021).

6. 16 самых важных событий в истории освоения космоса // Наука : [сайт]. – 2019. – URL: <https://brodude.ru/16-samyh-vazhnyh-sobytij-v-istorii-osvoeniya-kosmosa/> (дата обращения: 12.04.2021).

7. Автоматическая межпланетная станция Пионер 10 // ПроКосмос : [сайт]. – 2020. – URL: <https://prokosmos.ru/issledovaniya/avtomaticheskaya-mezhplanetnaya-stantsiya-pioner-10/> (дата обращения: 02.04.2020).

8. Непревзойденный рекорд Валерия Полякова // Роскосмос : [сайт]. – 2021. – URL: <https://www.roscosmos.ru/30409/> (дата обращения: 22.03.2021).

9. Нештатные ситуации с российскими космическими аппаратами (2016-2021 гг.) // РИА Новости : [сайт]. – 2021. – URL: <https://ria.ru/20210217/situatsii-1597823332.html> (дата обращения: 17.02.2021).

10. Почему космические исследования важны для каждого из нас // Космос. Наука. Факты : [сайт]. – 2017. – URL: <https://flytothesky.ru/pochemu-kosmicheskie-issledovaniya-vazhny-dlya-kazhdogo-iz-nas/> (дата обращения: 05.06.2020).

11. Спутник 1957 // История. РФ. Главный исторический портал страны : [сайт]. – 2013. – URL: <https://histrf.ru/lenta-vremeni/event/view/sputnik> (дата обращения: 16.05.2021).

12. Формы внеурочной деятельности в условиях ФГОС НОО // Педсовет : [сайт]. – 2020. – URL: <https://pedsovet.org/publikatsii/nachalnaya-shkola/formy-vneurochnoy-deyatelnosti-v-usloviyah-fgos-noo> (дата обращения: 01.06.2020).

13. Абих Т. И. Методические указания «Формирование универсальных учебных действий» / Т. И. Абих // УРОК. РФ. – URL: <https://xn--jlahfl.xn-->

plai/library/formirovanie_universalnih_uchebnih_dejstvij_160208.html (дата обращения: 28.02.2021).

14. Абрамова М. Н. Космическое путешествие (Внеклассное мероприятие ко дню космонавтики) / М. Н. Абрамова // Открытый урок. – URL: <http://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/551684/> (дата обращения: 15.06.2020).

15. Басова Н. В. Педагогика и практическая психология : учебное пособие / Н. В. Басова. – Ростов-на-Дону : Издательство Феникс, 1999. – 416 с. – ISBN 5-222-00465-1.

16. Белая В. В. Физика. 7 класс : учебник для общеобразовательных организаций / В. В. Белая, Ю. А. Панебратцев, И. А. Ломаченков. – Москва : Издательство Просвещение, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-09-078626-3.

17. Белая В. В. Физика. 8 класс : учебник / В. В. Белая, Ю. А. Панебратцев, И. А. Ломаченков. – Москва : Издательство Просвещение, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-09-080817-0.

18. Белая В. В. Физика. 9 класс : учебник / В. В. Белая, Ю. А. Панебратцев, И. А. Ломаченков. – Москва : Издательство Просвещение, 2018. – 175 с. – ISBN 978-5-09-060077-4.

19. Боярчук А. А. Новости проекта «Спектр-УФ» («Всемирная космическая обсерватория – ультрафиолет») / А. А. Боярчук // Роскосмос. – URL: <https://www.roscosmos.ru/9046/> (дата обращения: 15.02.2021).

20. Бурчинская Л. И. Приемы активизации познавательной деятельности учащихся на уроках / Л. И. Бурчинская // ИНФОУРОК. Ведущий образовательный портал России. – URL: <https://infourok.ru/vistuplenie-po-teme-priemi-aktivizacii-poznavatelnoy-deyatelnosti-uchaschihsya-na-urokah-1751317.html> (дата обращения: 18.02.2021).

21. Воронцов-Вельяминов Б. А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник / Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – Москва : Дрофа, 2018. – 238 с. ISBN 978-5-358-19462-5.

22. Воронцов-Вельяминов Б. А. Методика преподавания астрономии в средней школе : пособие для учителя / Б. А. Воронцов-Вельяминов, М. М. Дагаев, А. В. Засов. – 2-е издание. – Москва : Просвещение, 1985. – 240 с.

23. Выготский Л. С. Психология развития человека / Л. С. Выготский. – Москва : Издательство Эксмо, 2005. – 1136 с. – ISBN 5-699-13728-9.

24. Гарнец И. Д. Глобализация и освоение космоса / И. Д. Гарнец, Д. В. Болдырев, В. А. Козловская // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – № 4. – С. 699–700.

25. Генденштейн Л. Э. Физика. 10 класс : учебник в 3 частях : базовый и углубленный уровни / Л. Э. Генденштейн, Г. И. Левиев, А. В. Кошкина; под редакцией В. А. Орлова. – Москва : Издательство Мнемозина, 2020. – 191 с. – ISBN 978-5-346-03360-8.

26. Генденштейн Л. Э. Физика. 11 класс : учебник : базовый и углубленный уровни / Л. Э. Генденштейн, Ю. И. Дик; под редакцией В. А. Орлова. – Москва : Издательство Мнемозина, 2014. – 384 с. – ISBN 978-5-346-02898-7.

27. Григорьев Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор : учебное пособие / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Москва : Издательство Просвещение, 2011. – 223 с. – ISBN 978-5-09-025672-8.

28. Душкова Н. А. Из истории освоения космоса / Н. А. Душкова // Вестник ВГТУ. – 2011. – № 6. – С. 164–167.

29. Кабанов Н. А. Космический аппарат / Н. А. Кабанов, И. И. Хамиц // Большая российская энциклопедия. – URL: https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/2101488 (дата обращения: 12.04.2020).

30. Кабардин О. Ф. Физика. 9 класс : учебник / О. Ф. Кабардин. – Москва : Издательство Просвещение, 2021. – 174 с. – ISBN 978-5-09-081656-4.
31. Касьянов В. А. Физика. 10 класс : учебник ФГОС : базовый уровень / В. А. Касьянов; под редакцией А. О. Тупикина. – Москва : Издательство Дрофа, 2020. – 304 с. – ISBN 978-5-358-11722-8.
32. Касьянов В. А. Физика. 11 класс : учебник для общеобразовательных учреждений : базовый уровень / В. А. Касьянов. – Москва : Дрофа, 2012. – 269 с. – ISBN 978-5-358-10010-7.
33. Келли С. Стойкость. Мой год в космосе / С. Келли. – Москва : Издательство Альпина нон-фикшн, 2018. – 462 с. – ISBN 978-5-91671-924-6.
34. Кондакова Е. В. Астрономия. Поурочные методические рекомендации. 10-11 классы : учебное пособие для общеобразовательных организаций : базовый уровень / Е. В. Кондакова. – Москва : Издательство Просвещение, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-09-068721-8.
35. Костенко Ю. Э. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках физики / Ю. Э. Костенко // Образовательная социальная сеть. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2016/11/29/aktivizatsiya-roznavatelnoy-deyatelnosti-uchashchih-sya-na-urokakh> (дата обращения: 29.11.2020).
36. Кричевский С. В. Освоение Луны: история, модель, сверхглобальный проект и экологичные технологии / С. В. Кричевский // Воздушно-космическая сфера. – 2019. – № 3. – С. 16–25.
37. Крупская Н. К. Избранные произведения / Н. К. Крупская. – Москва : Политиздат, 1988. – 429 с. – ISBN 5-250-00524-1.
38. Левитан Е. П. Дидактика астрономии: уникальное пособие по методике и философии астрономического образования / Е. П. Левитан. – Москва : Издательство Едиториал УРСС, 2018. – 294 с. – ISBN 978-5-354-01614-3.

39. Легостаев В. П. История создания систем управления космических аппаратов / В. П. Легостаев, Е. А. Микрин // Автоматика и телемеханика. – 2013. – № 3. – С. 15–37.

40. Маров М. Я. Космос: от Солнечной системы до границ вселенной / М. Я. Маров. – Москва : Издательство ФИЗМАЛИТ, 2016. – 517 с. – ISBN 978-5-9221-1711-1.

41. Мякишев Г. Я. Физика. 10 класс : учебник для общеобразовательных организаций : базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под редакцией Н. А. Парфентьевой. – Москва : Издательство Просвещение, 2014. – 416 с. – ISBN 978-5-09-028225-3.

42. Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под редакцией Н. А. Парфентьевой. – Москва : Издательство Просвещение, 2014. – 432 с. – ISBN 978-5-09-034255-1.

43. Перышкин А. В. Физика. 7 класс : учебник / А. В. Перышкин. – Москва : Издательство Дрофа, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-358-16528-1.

44. Перышкин А. В. Физика. 8 класс : учебник / А. В. Перышкин. – Москва : Издательство Дрофа, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-358-09884-8.

45. Перышкин А. В. Физика. 9 класс : учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. – Москва : Издательство Дрофа, 2019. – 352 с. – ISBN 978-5-358-09883-1.

46. Плеханов Н. С. Освоение космоса: цели, задачи и перспективы / Н. С. Плеханов, О. В. Летунова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – № 4. – С. 719–720.

47. Плешкунова Е. С. Действие невесомости на организм. Земные модели невесомости / Е. С. Плешкунова // Современные тенденции в науке и образовании : сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции (Москва, 27 января 2017 года). – 2017. – С. 373–374.

48. Поляков С. Д. Психопедагогика воспитания и обучения : монография / С. Д. Поляков. – Москва : Издательство Новая школа, 2004. – 299 с. – ISBN 5-8147-0040-8.

49. Попов С. Б. Важнейшие астрономические открытия 2017 года / С. Б. Попов // Учитель. CLUB. – URL: <https://uchitel.club/events/vazhneyshie-astronomicheskie-otkrytiya-2017-goda/> (дата обращения: 26.11.2020).

50. Попов С. Б. Главные астрономические открытия: со времен Галилея до наших дней / С. Б. Попов // Российский учебник. – URL: <https://rosuchebnik.ru/material/velikie-otkrytiya-v-astronomii/> (дата обращения: 26.11.2020).

51. Румбешта Е. А. Курс лекций по теории и методике обучения физике в средней школе : учебное пособие / Е. А. Румбешта. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2016. – 144 с. – ISBN 978-5-89428-813-0.

52. Савиных В. П. Космические исследования как средство формирования картины мира / В. П. Савиных // Перспективы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 56–62.

53. Селевко Г. К. Игровые технологии / Г. К. Селевко // Школьные технологии. – 2006. - № 4. – С. 23–32.

54. Сметова О. В. Методическое пособие. Пути активизации познавательной и исследовательской деятельности учащихся / О. В. Сметова // Образовательная социальная сеть. – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2018/11/08/metodicheskoe-posobie-puti-aktivizatsii-roznavatelnoy-i> (дата обращения: 08.11.2020).

55. Тайсон Н. Д. Большое космическое путешествие / Н. Д. Тайсон, М. А. Стросс, Д. Р. Готт. – Санкт-Петербург : Издательство Питер, 2018. – 537 с.

56. Тудораки О. П. Перспективы познания космоса и вселенной / О. П. Тудораки, Д. Р. Яшникова, О. В. Летунова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2018. – № 4. – С. 741–742.

57. Усова А. В. Дидактические функции различных форм учебных занятий по физике / А. В. Усова // Физика в школе. – 1987. – № 4. – С. 34–36.

58. Усова А. В. Проблемы теории и практики обучения в современной школе : монография / А. В. Усова. – Челябинск : Издательство Челябинского государственного педагогического университета, 2000. – 221 с.

59. Усова А. В. Система форм учебных занятий / А. В. Усова // Советская педагогика. – 1984. – № 1. – С. 48–51.

60. Фейгин О. О. Удивительная космонавтика / О. О. Фейгин. – Вологда : Издательство Инфра-Инженерия, 2018. – 224 с. – ISBN: 978-5-9729-0231-6.

61. Хлебалина Т. Н. Игра «Путешествие в космос» / Т. Н. Хлебалина // Внешкольник. – 2017. – № 2. – С. 27–30.

62. Хокинг С. Краткая история времени / С. Хокинг. – Москва : Издательство АСТ, 2019. – 231 с. – ISBN 978-5-17-107720-4.

63. Чаругин В. М. Астрономия. 10-11 классы : учебник ФГОС : базовый уровень / В. М. Чаругин. – Москва : Просвещение, 2019. – 144 с. – ISBN: 978-5-09-053903-6.

64. Чаругин Н. В. Курсом на Астрономию: от первого спутника к тайнам глубокого космоса / Н. В. Чаругин // Первое сентября. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Y8ldilw4nJA> (дата обращения: 13.12.2020).