



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

**Организация политехнического образования во внеурочной  
деятельности обучающихся по физике**

Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.04.01 Педагогическое образование  
Направленность программы магистратуры  
«Физико-математическое образование»

Проверка на объем заимствований:

48,98% авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 15 » мая, 2022 года

Зав. кафедрой Филоф, доктор  
педагогических наук \_\_\_\_\_ Шефер

Ольга Робертовна

Выполнил:

студент группы ОФ-213-152-2-1

Лузгин Дмитрий Олегович

Научный руководитель:

доктор педагогических наук, доцент

\_\_\_\_\_ Шефер О.Р.

Челябинск

2022 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
<b>ГЛАВА I. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>12</b>
1.1 Психолого-педагогический анализ понятий «внеурочная деятельность» и «политехническое обучение».....	12
1.2 Педагогические условия организации внеурочной деятельности.....	29
1.3 Состояние проблемы организации политехнического образования в рамках внеурочной деятельности обучающихся по физике.....	37
Выводы по первой главе.....	45
<b>ГЛАВА II. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>47</b>
2.1 Особенности содержания политехнического обучения в рамках внеурочной деятельности по физике.....	47
2.2 Методы и формы организации политехнического обучения в рамках внеурочной деятельности по физике.....	57
2.3 Цели, задачи и критерии оценки и результаты педагогического эксперимента .....	69
Выводы по второй главе.....	81
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>83</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>85</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>91</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Основной парадигмой обучения, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (ФГОС), является системно-деятельностный подход, который в части предметов естественнонаучного цикла подразумевает активное участие школьников в образовательном процессе и усвоение знаний не в готовом виде, а в ходе учебного исследования. В процессе учебных исследований осваиваются методы научного познания, а освоение навыков политехнизма формирует исследовательскую и инженерно-конструкторскую компетентность, которая является важным качеством, определяющим готовность будущего специалиста к профессиональной деятельности [28; 45].

Физика как учебный предмет несёт в себе большой развивающий потенциал: у обучающихся формируются предпосылки научного мировоззрения, их познавательные интересы и способности; создаются условия для самопознания и саморазвития. Знания, формируемые в рамках данного учебного предмета, имеют глубокий личностный смысл и тесно связаны с практической жизнью.

Физика – наука экспериментальная, большая часть открытий в ней, установление законов, изучение явлений, осуществлены экспериментальным путем. Поэтому важнейшей частью обучения физики в системе общего образования является формирование экспериментальных умений.

В документах сопровождения ФГОС ООО по организации учебного процесса предметной области «Естественнонаучные предметы. Физика» (планируемые результаты освоения основной образовательной программы, фундаментальное ядро образования, примерная программа) сделан акцент на ориентированность в мире профессий, понимание значения профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого развития общества и природы. Для этапа основного общего образования при

изучении физики – это, прежде всего, практико-ориентированный подход [45].

Практико-ориентированный подход на уроках физики играет важнейшее значение в эпоху современных цифровых технологий, так как разрыв изучаемых тем в рамках школьной программы и технических устройств, используемых обучающимися повсеместно увеличивается с каждым днём. Снижается заинтересованность обучающихся в изучении физики, так как они не представляют, где данный предмет может пригодиться им в реальной жизни. Однако, не имея представления о физических законах и явлениях, используемых в простейших механизмах и устройствах, невозможно перейти к изучению современных технологических открытий [15].

Возникает необходимость уже в основной школе продемонстрировать учащимся, что знания, полученные на уроках физики, применяются в повседневной жизни повсюду. Незнание законов физики приводит к несоблюдению правил техники безопасности и как следствие поломке технических устройств или даже смерти.

Организация политехнического образования на уроках физики в основной школе является одной из приоритетных проблем образования на современном этапе развития науки и техники. Политехническое обучение – обучение, обеспечивающее знакомство учащихся с основными принципами всех процессов производства и одновременно формирующее навыки обращения с орудиями производства; предусматривает овладение системой знаний о научных основах современного производства; в процессе обучения формируются общепрофессиональные, политехнические и специальные знания.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) основного общего образования, стандарт нацелен в частности на ориентированность в мире профессий, понимание значения профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого

развития общества и природы. На уроках физики одним из лучших способов ориентированности в профессии является политехническое обучение. Такое обучение даёт возможность детально познакомиться с процессом производства с помощью изучения различных производственных технологий, решения задач политехнического содержания, проведения экскурсий на предприятия не только местного, но и регионального значения, а также приглашение на занятия специалистов, которые могут рассказать о всех тонкостях и специфике работы в той или иной области.

Анализ результатов различных форм организации политехнического образования позволил выявить противоречия между:

- современными требованиями, предъявляемыми к политехническим знаниям и умениям учащихся по физике, и недооценкой объективных причин, снижающих качество усвоения политехнических знаний и умений и, как правило, одного из важнейших его показателей – прочности,

- современными требованиями к контролю и оценке политехнических знаний и умений обучающихся и недостаточностью работ, раскрывающих специфику заданий политехнического содержания, связанного с забыванием учебного материала, и, как следствие, со снижением уровня учебных достижений обучающихся,

- необходимостью специальной подготовки учителей физики к формированию у обучающихся политехнических знаний и умений и недостаточной разработанностью организационно-методических направлений в работе с ними по формированию у учащихся прочных политехнических знаний.

Выделенные противоречия определили актуальность исследования, проблему которого мы видим в совершенствовании методики организации политехнического содержания курса физики основной школы, а также организации внеурочной деятельности с целью получения, усвоения и закрепления знаний, отражающих взаимосвязь физики и техники.

**Цель исследования:** выявить психолого-дидактические условия и организационно-методические направления организации политехнического образования и степень усвоения знаний учащихся по основам устройства и использования технических устройств.

**Объект исследования:** процесс обучения физике в основной школе.

**Предмет исследования:** содержательно-организационные формы организации политехнического образования в рамках организации внеурочной деятельности обучающихся по физике в основной школе.

Гипотеза исследования: если изучение основ техники будет организовано систематически в рамках внеурочной деятельности обучающихся по физике с учётом психолого-педагогических условий, то это будет способствовать повышению качества усвоения политехнического материала и процента выполнения заданий политехнического содержания.

В соответствии с целью и сформулированной гипотезой были определены задачи исследования:

1. Изучить состояние исследуемой проблемы в философской, психолого-педагогической, научно-методической литературе, нормативно-правовых документах, практике работы образовательных учреждений и определить пути ее решения.

2. Выявить требования, предъявляемые к политехническим умениям и навыкам в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, примерной программе, кодификаторе КИМ ГИА и ВПР по физике.

3. Теоретически обосновать и разработать программу курса внеурочной деятельности по организации политехнического образования «Физика и техника».

4. Экспериментально проверить эффективность разработанной программы средствами заданий политехнического содержания.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют:

- концепция деятельностного подхода к проблеме усвоения знаний и формирования учебных умений (Л.С. Выготский, М.С. Каган, Н.Г. Калашникова, А.Н. Леонтьев, Э.С. Маркарян, С.Л. Рубинштейн и др.);
- концепция формирования универсальных учебных действий (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, Е.А. Хуторской и др.);
- теоретические основы практико-ориентированного обучения (В.С. Безрукова, Б.С. Гершунский, И.Ю. Калугина, Н.В. Чекалева и др.);
- результаты методических исследований по формированию экспериментальных умений при обучении физике (А.А. Бобров, Л.В. Гурьева, Н.А. Константинов, Н.В. Кочергина, А.А. Кузнецов, А.В. Перышкин, В.Г. Разумовский, А.В. Усова и др.);
- теоретические положения по вопросам формирования и развития общих учебных умений (А.А.Бобров, Б.М. Богоявленский, З.И. Калмыкова, Е.С. Кодикова, Ю.Б. Терехова, А.В. Усова, Т.Н. Шамало и др.);
- теория и методика решения физических задач (Г.Д. Бухарова, А.С. Кондратьев, Н.Н. Тулькибаева, А.В. Усова, Л.М. Фридман, О.Р. Шефер и др.);
- психологические и педагогические основы мотивации учения (Е.П. Ильин, Г.А. Карпова, А.К. Маркова, Н.Г. Морозова, И.Я. Панина, Н.Г. Свириденкова, Г.И. Щукина и др.).

Для решения поставленных в результате анализа задач были обусловлены следующие методы исследования: анализ философской, психолого-педагогической, научно-методической и учебной литературы по теме исследования; педагогические измерения (анкетирование и беседы с учителями и учениками, педагогическое наблюдение); изучение и обобщение опыта учителей; анализ учебно-методической документации (федерального

государственного образовательного стандарта, основной образовательной программы, учебных пособий, рекомендаций ФИПИ и методических материалов); моделирование; педагогический эксперимент; статистическая обработка результатов педагогического эксперимента.

Организация исследования проводилась в период с 2020 по 2022 гг. на базе ГБОУ «Челябинский областной лицей интернат для одарённых детей» и охватывала пять этапов: диагностический, прогностический, организационный, практический, обобщающий.

Этапы исследования. Исследование проводилось с 2020 по 2022 годы и включало несколько этапов:

На первом этапе (сентябрь 2020 г. – январь 2021 г.) была проведена диагностика сформированности у учащихся выполнять задания политехнического содержания.

На втором этапе (февраль – июнь 2021 г.) была определена цель педагогического исследования, сформулированы цели и задачи, а также гипотеза педагогического эксперимента.

На третьем этапе (август – октябрь 2021 г.) был проведен анализ учебно-методической, психолого-педагогической и учебной литературы по теме исследования, изучены основные подходы и методы по организации политехнического образования в рамках основного общего образования; составлена программа курса «Физика и техника», разработан практический материал для использования на уроках.

На четвёртом этапе (ноябрь – декабрь 2021 г.) была проведена экспериментальная проверка эффективности разработанного курса, разработаны методические рекомендации по проведению учебных занятий.

На пятом этапе (январь – май 2022 г.) Была проверена гипотеза исследования, количественная и качественная оценка эффективности разработанной методики, сравнение результатов экспериментальной и контрольной групп.

Основные положения, выносимые на защиту:



1. Политехническое образование является одним из основных средств реализации идей практико-ориентированного обучения, заложенных во ФГОС. Сущность такого обучения заключается в обеспечении единства формирования у обучающихся метаредметных и предметных знаний и умений их применения при решении актуальных задач и проблем, с которыми предстоит сталкиваться в жизни. В связи с этим, создание программы политехнического образования для достижения обучающимся метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы должно реализовываться на основе обеспечения единства формирования теоретических знаний и развития практических умений, элементами которой являются единство структуры дидактических процессов, единство средств формирования знаний и практических умений, единство результатов учебно-познавательной деятельности.

2. Результативное использование программы политехнической деятельности невозможно организовать в рамках курса физики в основной школе из-за недостаточного количества учебных часов, однако возможно реализовать курс внеурочной деятельности для организации политехнического образования в основной школе. В основу курса должно быть включено изучение основ технических устройств и бытовых приборов, используемых обучающимися ежедневно с целью повышения их мотивации к освоению данного курса.

3. В структуру учебной деятельности по организации политехнического образования должны быть включены различные формы и методы проведения учебных занятий, такие как рассказ, демонстрация, семинар, лабораторная работа, самостоятельная работа, решение задач, экскурсия, проектная деятельность. Должны быть включены действия обучающихся по оценке и пониманию практической и прикладной значимости результата обучения по программе, что позволит обучающимся осознано изучать основную образовательную программу по физике.

4. Реализация программы внеурочной деятельности «Физика и техника» на основе обеспечения единства формирования предметных и метапредметных знаний и умений, позволяет сформировать у обучающихся опыт осуществления практической деятельности и повысить уровень способности и готовности обучающихся к применению предметных и метапредметных знаний и умений в процессе своей жизнедеятельности, повышает мотивацию к самостоятельному изучению предмета и участию в олимпиадах различного уровня.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Установлены педагогические условия формирования политехнических знаний и умений обучающихся на занятиях по физике в рамках организации внеурочной деятельности в основной школе с учётом возрастных особенностей обучающихся.

2. Разработана программа курса внеурочной деятельности «Физика и техника» и описаны методические рекомендации по реализации программы.

Теоретическая значимость исследования:

1. Исследованы методы и средства организации политехнического образования на занятиях по физике в рамках основной школы.

2. Уточнены особенности содержания политехнического образования обучающихся основного общего образования с учётом возрастных особенностей и специфики предмета «физика».

Практическая значимость исследования.

Полученные результаты внедрены в образовательный процесс ГБОУ «Челябинский областной многопрофильный лицей интернат для одарённых детей». Педагогические рекомендации и методические материалы, изложенные в работе, могут быть применены преподавателями для наиболее эффективного формирования политехнических умений обучающихся.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения и результаты исследования публиковались в сборниках по итогам конференций различного уровня: «Педагогические условия реализации на

учебных занятиях в основной школе рефлексивной деятельности обучающихся» (Вестник: современные векторы в образовании. Теория и практика. Г. Коломна, 2019 г.), «Политехническое содержание курса физики основной школы» (Сборник материалов V Всероссийской научно-методической конференции: проблемы современного физического образования, 2019 г.).

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложения.

## ГЛАВА I. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 1.1 Психолого-педагогический анализ понятий «внеурочная деятельность» и «политехническое обучение»

Идея политехнического обучения впервые была предложена и научно обоснована К. Марксом и Ф. Энгельсом. Под политехническим обучением Маркс понимал обучение, которое даёт возможность учащимся познакомиться с принципами основных процессов производства, а также даёт навыки обращения с простейшими орудиями.

Развивая теорию К. Маркса и Ф. Энгельса, В. И. Ленин поставил задачу о немедленном переходе к политехническому образованию рабочей молодежи. По мнению В. И. Ленина, политехнический принцип «не требует обучения всему, но требует обучения основам индустрии вообще», что необходимо расширить изучение общеобразовательных предметов в профессионально-технических школах, составив программы по географии, литературе, истории и другим гуманитарным наукам.

Н. К. Крупская расширяет содержание политехнического образования, включая в политехнизм изучение техники, технологии, географической основы экономических отношений. Тем самым, увязывая эти науки в одно целое [31].

В 20-30-ых годах XX века в трудах А. Г. Калашникова находим следующее определение политехническому образованию: «Политехническое образование – это есть научно разработанный трудовой опыт, который выносят подростки из работ на фабрике или в мастерской, причем разработка этого трудового материала должна быть взята в самом широком охвате, так, чтобы охватить и те стороны политехники, которые находятся, быть может, в очень далекой связи с исследуемым производством» [16]. Данное определение сужает понятие политехническое образование, связывая его

только с производительным трудом непосредственно на производстве, и было актуально в тот период, когда в школах получали семилетнее образование, а затем шли работать на производство. А. Г. Калашников считает, что подросток, получивший политехническое образование, может пойти в производство, а при желании продолжить учиться, специализируя его.

Следует отметить, что в определении политехнического образования в подходе А. Г. Калашникова не включены изучение основ наук, а также воспитательные задачи обучения, такие как формирование личности, ознакомление с общественно-экономическими законами общества и др.

П. П. Блонский придерживался мысли о необходимости вооружения школьников интегральными знаниями о научно-техническом процессе на современных предприятиях. При этом, он считал, что специальная техническая подготовка должна опираться на политехническую основу. Он отмечал, что политехническое образование должно быть коллективным и индустриальным, технически доступным для подростков и юношей [4].

Вместе с тем, П. П. Блонский подчеркивает, что основным принципом политехнического образования остается умение механически и наглядно разлагать сложный трудовой процесс на его составные элементы.

Обобщая всё вышесказанное, можно заключить, что сущность политехнического образования заключается в получении учащимися знаний об основах современного производства.

Взаимосвязь глобального, национального и местного уровней политехнических проблем, реализация этого принципа усиливает связь школы с жизнью, способствует развитию у детей широкого комплексного взгляда на проблемы взаимодействия с социальной средой и трудовой деятельностью.

Овладение политехническими знаниями неотделимо от понимания самих политехнических проблем, которые создают кризисные ситуации во взаимодействии человека и социальной среды. Отбор учебного материала в

таком сочетании направлен на открытие диалектики политехнических проблем, которые зарождаются в местных условиях, вырастают до масштабов страны и в конечном счете могут приобретать всеобщий характер. Важно подвести учащихся к выводу о том, что возникновение многих трудовых проблем зависит от практического поведения самого человека. Знание этих проблем выступает своего рода мотивацией к соблюдению определенных правил в личном поведении. Все это содействует развитию потребности политехнически-грамотного поведения в повседневной жизни [9].

Интегративно-гуманитарный подход (авторы Л. В. Тарасов, Н. В. Кочубей, Т. А. Пушкарева, Д. Г. Разумовский) предполагает осознание единства природы и человека и роли труда при этом. Основная цель нового образования – это дать учащемуся некий набор знаний, сформировать комплекс разнообразных умений. Научить его вести себя в различных жизненных ситуациях, что должно обеспечить развитие личности, а это есть ничто иное как развивающее обучение, политехнизация, интеграция, демократизация, гуманизация образования, ориентация на новые идеи в содержании [7].

Политехнизация образования разрушает стереотип человека-завоевателя с позицией постороннего наблюдателя и дает возможность перехода к позиции непосредственного участника трудовой деятельности. Интеграция образования должна формировать представление о целостном развивающемся мире, с внутренним единением естественно-научной, гуманитарной ветвей образования.

Новые идеи в содержании образования подразумевают, по мнению Л. В. Тарасова и Д. Г. Разумовского, идею вероятностных закономерностей самоорганизующихся открытых систем, а также идею компьютеризации обучения.

В целом же, подходы к политехническому образованию школьников в современной дидактике рассматриваются как основа воспитания у них

трудолюбия, полагая, что такие подходы обуславливают эффективность решения данной проблемы.

Анализируя информацию о развитии внеурочной деятельности обучающихся, нами было выделено несколько этапов становления понятия «внеурочная деятельность» в России:

0. **30-е годы XVIII века:** в Шляхетском кадетском корпусе в Петербурге был организован воспитанниками литературный кружок. В это же время начинают создаваться детские парки, первый из которых был создан по приказу Екатерины II

1. **1905-1917, возникновение:** возникают первые внешкольные объединения как факторы развития личности. К ним относятся: клубные объединения, спортивные площадки, летние оздоровительные колонии.

2. **1918-1939, становление:** С. Т. Шацкий открыл первую опытную станцию по народному образованию. В основу его концепции была положена идея «открытой» школы. Происходит формирование государственной системы внешкольных учреждений, возникают государственные детские учреждения и первые научно – методические центры как часть общего процесса коммунистического воспитания.

3. **1940-1960, развитие:** внешкольные учреждения принимаются на бюджет органов народного образования, для них строятся помещения, готовятся профессиональные кадры. Основные функции этого периода: воспитательная, профессионального и гражданского самоопределения, коммуникативная, формирование духовного образа жизни, методическая и социальная. Пионерские и комсомольские организации уделяют внимание, в первую очередь, учебно-воспитательной работе в школе, а их деятельность направляется ЦК ВЛКСМ.

4. **1961-1986, расцвет:** создаётся широкая сеть специализированных внешкольных учреждений с учётом дифференциации интересов детей: учреждения министерства речного и морского флота, технические кружки и клубы, появляются детские театры, ансамбли, активизируется работа клубов

по месту жительства и работа с детьми в разновозрастных отрядах. Получает особое развитие массовая работа: всесоюзные недели, ярмарки, смотры, конкурсы, праздники, акции.

5. **1987-1992, кризис:** государство уменьшает расходы на образование, что приводит к резкому сокращению масштабов деятельности. Происходит распад пионерской и комсомольской организации. Меняется содержание внеклассной деятельности, начался активный поиск новых подходов к ее организации, что привело не только к смене терминов, сколько к ориентации на личность ребенка, на развитие его творческой активности.

6. **1993-2011, стабилизация:** воспитание человека как носителя нравственности приобретает особую актуальность. Это связано с всё более усиливающейся технократизацией общества в целом, с прагматизацией социального бытия, снижением уровня нравственных барьеров и другими причинами.

7. **2012-наст. время, реорганизация:** переход на ФГОС второго поколения. Анализ основных положений ФГОС показывает, что необходимо учитывать, что современные подходы к организации учебно-воспитательного процесса, учебной деятельности учеников направлены, в том числе, и на формирование у обучающихся не только предметных, но и личностных, метапредметных результатов. Исходя из реализации содержания образования, требований к подготовке современного выпускника, достичь этих результатов мы можем только при эффективном сочетании традиционного, классноурочного обучения и внеурочной деятельности, которые в системе позволяют нам развивать современного человека информационного общества [20].

На настоящий момент существует большое количество определений понятия «внеурочная работа (деятельность)». Для анализа определений понятия рефлексии нами была составлена сравнительная таблица (таблица 1).

Также нами был проанализирован ряд иных определений, не включённых в таблицу.



Таблица 1 – Сравнение определений понятия «Внеурочная деятельность»

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.





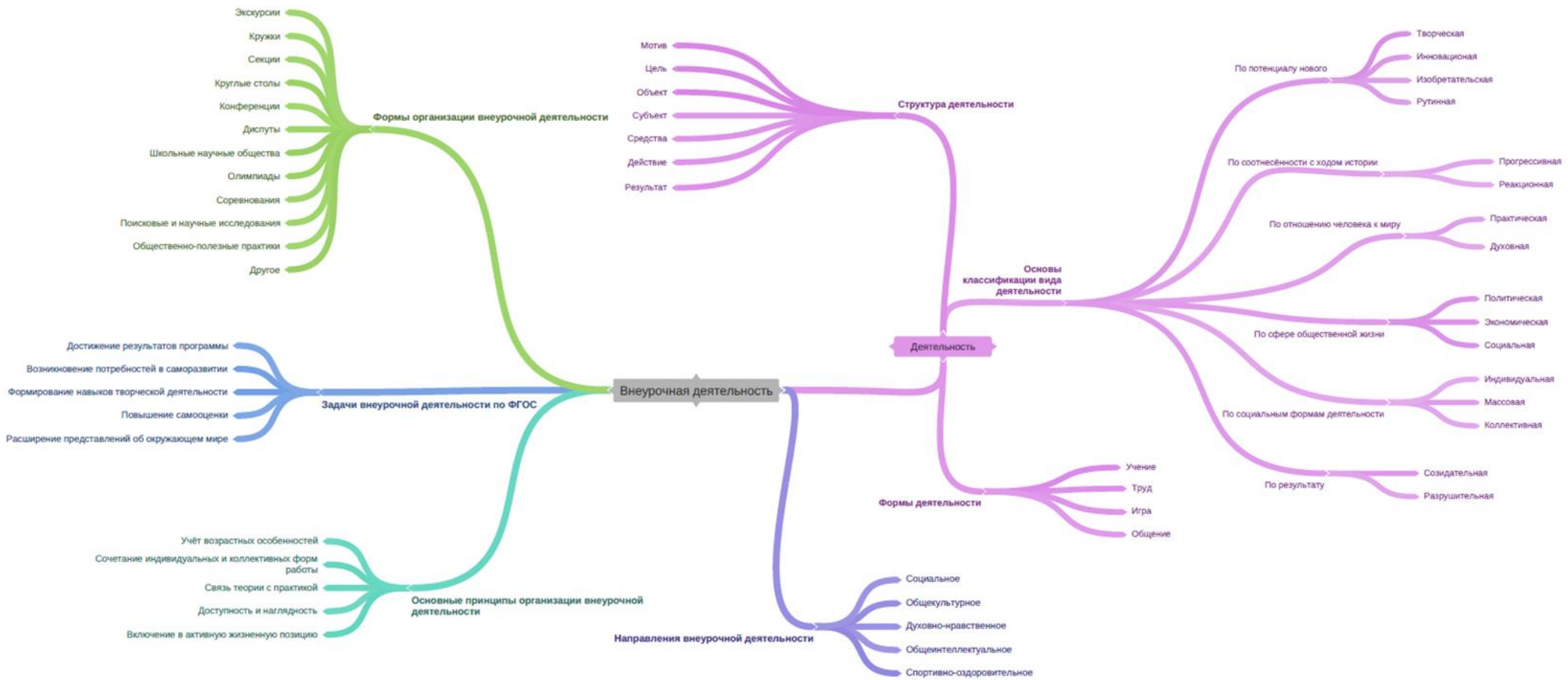


Рисунок 1 – Особенности внеурочной деятельности















Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

Таким образом, можно сделать вывод, что даже по прошествии 100 лет, политехническое образование не только не утратило своей значимости, а стало одним из основных в вопросе реализации обучения в средней школе. Политехническое обучение является необходимым инструментом в подготовке молодых специалистов, что крайне важно для развития промышленности нашей страны, поскольку Россия является источником огромного количества полезных ископаемых и других природных ресурсов, рациональное использование которых способствует значительному росту экономики страны.

## 1.2 Педагогические условия организации внеурочной деятельности

Внеурочная деятельность школьников является одной из инноваций Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения. Внеурочная деятельность объединяет все виды деятельности учащихся (кроме учебной), в которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации. Нормативной основой для реализации внеурочной деятельности в образовательных учреждениях на уровне основного общего образования является Закон РФ «Об образовании», Федеральный государственный стандарт, письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 апреля 2011 года №03-255 «О введении федеральных государственных образовательных стандартов общего образования», Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2011 год №03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении государственного образовательного стандарта общего образования», «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России». Цель организации внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС ООО заключается в создании условий для проявления и развития ребёнком своих интересов на основе свободного выбора, постижения духовно-нравственных ценностей и культурных традиций [26].

Задачи внеурочной деятельности:

- реализация единства образовательного процесса;
- развитие познавательной, социальной, творческой активности ребенка, его нравственных качеств;
- формирование у школьников целостного и эмоционально-образного восприятия мира;
- формирование основ умения учиться и способности к организации своей деятельности - умение принимать, сохранять цели и

следовать им в процессе деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять её контроль и оценку;

- обращение к тем проблемам, темам, образовательным областям, которые являются лично значимыми для детей того или иного возраста и которые недостаточно представлены в основном образовании;

- создание благоприятных условий для усвоения обучающимися духовных и культурных ценностей, воспитания уважения к истории и культуре своего и других народов;

- становление основ гражданской идентичности и мировоззрения обучающихся;

- укрепление физического и духовного здоровья обучающихся [23].

Принципами организации внеурочной деятельности обучающихся являются следующие:

- свободный выбор ребёнком видов и сфер деятельности;

- ориентация на личностные интересы, потребности и способности ребёнка;

- возможность свободного самоопределения и самореализации учащегося;

- единство обучения, воспитания, развития;

- практико-деятельностная основа образовательной деятельности [46].

Внеурочная деятельность, как и деятельность обучающихся в рамках уроков направлена на достижение результатов освоения основной образовательной программы. Но в первую очередь - это достижение личностных и метапредметных результатов. Это определяет и специфику внеурочной деятельности, в ходе которой обучающийся не только и даже не столько должен узнать, сколько научиться действовать, чувствовать, принимать решения и др.

При организации внеурочной деятельности в общеобразовательных учреждениях целесообразно использовать разнообразные формы организации деятельности обучающихся (экскурсии, кружковые и секционные занятия, клубные заседания, круглые столы, конференции, диспуты, школьные научные общества, олимпиады, соревнования, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики и т.д.), которые отличны от организационных форм в урочной системе обучения [21].

Внеурочная деятельность может быть организована по следующим направлениям:

- спортивно-оздоровительное;
- духовно-нравственное;
- социальное;
- общеинтеллектуальное;
- общекультурное [33].

Для идеализации организации системы внеурочной деятельности необходимо соблюдение педагогических условий (таблица 2).

Таблица 2 – Условия организации внеурочной деятельности

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.







Изучив методические рекомендации по организации внеурочной образовательной деятельности Л. В. Байбородовой, Д. В. Григорьева, П. В. Степанова, Е. Н. Степанова, можно определить общую логику организации деятельности участников образовательного процесса по созданию программы внеурочной воспитательной деятельности, условно выделив в ней ряд этапов [3; 10].

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.



Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

В конце каждого года организуется коллективный анализ с участием педагогов, учащихся, родителей в различных творческих формах. По отдельным показателям результаты деятельности изучаются при подготовке педсоветов, заседаний методических объединений, проблемных, творческих групп и т.п.

1.3 Состояние проблемы организации политехнического образования в рамках внеурочной деятельности обучающихся по физике

Исследованию проблем, связанных с практической подготовкой обучающихся, посвящены фундаментальные исследования многих отечественных педагогов и методистов. В частности, аспекты формирования у обучающихся практических умений в процессе изучения физики

рассмотрены в трудах А. А. Боброва и А. В. Усовой [40] и др. В исследованиях Р. В. Майера, В. Ф. Шилова и др. раскрыты вопросы усиления роли учебного эксперимента как важнейшей составляющей практической подготовки обучающихся. В трудах А. И. Капралова [18], Г. П. Стефановой [37], Р. Р. Сулейманова, В. А. Тайницкого и др. описана методика осуществления практической подготовки обучающихся на основе реализации принципа практической направленности обучения. Решению проблемы установления связи обучения физике с производством посвящены работы Г. Д. Бухаровой, Н. Н. Тулькибаевой [42], О. Р. Шефер [49] и др., организации самообразования Е. С. Волович, Г. Д. Бухарова, М. К. Драпкин, Л. М. Фридман, О. Р. Шефер [50].

Содержание политехнического образования ориентировано на осмысление трудовых процессов, формирование умения соединять теорию с практикой, понимать взаимообусловленность явлений.

Структура и содержание политехнического образования строится на основе влияния производственных закономерностей на различные учебные предметы. На политехнической основе осуществляется взаимосвязь общеобразовательной и профессиональной подготовки рабочих и специалистов. В этом случае повышается роль политехнического образования в обеспечении непрерывной связи между учебными дисциплинами общего и профессионального образования [1].

Теоретическая часть политехнического образования – это изучение всех учебных предметов, практическая – формирование практических знаний и умений в процессе изучения общетехнических, специальных предметов и производственного обучения. При этом эффективность политехнического образования проявляется при выполнении комплексных учебно-производственных работ и занятиях производственной деятельностью.

Практическое обучение как учебный предмет и процесс имеет политехническую направленность, что дает возможность формировать и профессиональные, и политехнические компетенции [24].

Политехническое образование реализуется с помощью глубокого осмысления основ материального производства, базирующихся на существующих в науке, технике, производстве и социальных явлениях взаимообусловленных и взаимодействующих объективных закономерностях.











Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

## Выводы по первой главе

1. Анализ литературы по исследуемой проблеме позволил выделить основные условия организации внеурочной деятельности в основной школе. Существующие нормативные документы устанавливают 5 основных направлений. Были выделены основные задачи внеурочной деятельности, установлены принципы организации, а также основные требования к условиям реализации внеурочной деятельности. На основе анализа мы разработали обобщающую схему основных положений организации внеурочной деятельности.

2. Политехническое образование в эпоху цифровых технологий приобретает особое значение, так как без технических устройств сложно представить себе современную жизнь. Это подтверждают результаты анкетирования. Изучение основ техники и технических устройств стало актуальным в 20-е годы 20-го века и с тех пор не утрачивает своей значимости. Нами были выделены основные этапы организации политехнического образования в основной школе, которые позволили выделить актуальность реализации политехнического образования, и позволили изучить основные подходы к изучению политехнического материала.

3. Было проведено анкетирование, показывающее повышенную заинтересованность учащихся в изучении основ работы технических устройств, в том числе бытовых приборов, которыми они пользуются каждый день. Это является необходимым условием для безопасного и комфортного использования, так как для каждого технического устройства существует техника безопасности, которой часто пренебрегают из-за незнания основ техники. Это приводит к выходу из строя приборов, но что более важно, может быть опасно для жизни. Поэтому изучение основ технических приборов, которые используются людьми каждый день, должно быть организовано в школе. Школьная программа очень насыщена и нет возможности изучения этих тем детально. Однако внеурочная деятельность

представляет отличную возможность для организации курса внеурочной деятельности обучающихся по физике.

## **ГЛАВА II. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

### 2.1 Особенности содержания политехнического обучения в рамках внеурочной деятельности по физике

Школьному курсу физики отводится одно из ключевых мест в плане реализации политехнического образования. Однако зададимся вопросом, так ли важно конструировать образовательный процесс по физике в основной школе с опорой на политехническое образование систематически, с учётом внеурочной деятельности, или же цели ФГОС могут быть достигнуты помимо учебного процесса по физике?

Согласно ФГОС образование направлено на достижение личностных, предметных и метапредметных результатов. Поэтому, чтобы разобраться в вопросе важности политехнического образования в курсе физики основной школы, необходимо выделить результаты, которые возможно достичь посредством этого образования. Проанализировав содержание курса физики и конкретные средства политехнического обучения, нами были выделены следующие личностные результаты, которые могут быть достигнуты:

- формирование здорового образа жизни;
- формирование общечеловеческих идеалов, нравственных норм поведения;
- культура общения в коллективе на уровне деловых личностных отношений;
- социально-трудовая адаптация.

Политехническое образование способствует социализации обучающихся в коллективе, так как зачастую предполагает работу в командах. Это в свою очередь ведёт к выявлению иерархии, то есть проявлению личностных качеств обучающихся, выявлению лидерских

качеств. При этом обязанности в группе разделяются определённым образом, что способствует установлению деловых личностных отношений, умению планировать и распределять роли в коллективе, а также ответственности за выполнение своей части задания. Помимо этого, в группе устанавливается особая атмосфера уважения к каждому члену группы. Кроме того, определённые типы заданий способствуют формированию у обучающихся правильного отношения к здоровому образу жизни, что необходимо для правильного развития детей [37].

Рассмотрим теперь предметные и метапредметные достигаемые результаты политехнического образования вместе, так как не стоит забывать, что один из основных принципов политехнизма – это связь курса физики средней школы не только с техникой, но и с повседневной жизнью, а значит и с другими предметами школьного курса. Проанализировав УМК [22, 27, 29] по физике, нами были выделены следующие предметные и метапредметные результаты:

- общетрудовые политехнические и технологические навыки;
- формирование универсальных учебных действий;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской проектной деятельности;
- владение умением ясно, логично и точно излагать свою точку зрения;
- владение навыками познавательной рефлексии действий и мыслительных процессов;
- способность к построению индивидуальной образовательной траектории;
- освоение систематических знаний и способов действий;
- способность к саморазвитию, самоопределению;
- познавательно-трудовая активность;
- профессиональное самоопределение в условиях рынка труда и

профессий;

- готовность к формам и методам обучения, применяемым в учреждениях среднего и высшего профессионального образования.

Политехническое образование способствует развитию обучающихся не только по конкретному предмету, а образованию в целом, так как связывает между собой теорию и практику, науку и технику. Более того, политехническое образование в значительной мере направлено на развитие самостоятельности в изучении предмета. Это необходимо в первую очередь для поддержания заинтересованности обучающихся, а во-вторых, для выявления предпочтений и интересов с целью дальнейшего их развития. Именно поэтому политехническое образование не должно быть статичным. Оно должно варьироваться в зависимости от интересов школьника. Здесь на первый план выходит умение учителя как главного организатора и в то же время связующего звена между обучающимися и знаниями, построить систему образования так, чтобы обучающиеся были максимально заинтересованы в самом процессе обучения, а также сами предлагали новые темы для исследования и изучения [15].

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.



Физика для многих учащихся кажется бесполезной для практики наукой. Необходимость разрешения этого противоречия определяет актуальность рассмотрения взаимосвязи физики и техники с новых позиций в процессе предпрофильной подготовки.

Нами была поставлена и реализована задача составления программы курса внеурочной деятельности «Физика и техника» с целью изучения основ политехнизма в основной школе.

Программа рассчитана на обучающихся 9 класса, так как к этому моменту уже пройдены базовые физические явления и законы, на основе которых в дальнейшем будет строиться изучение технических особенностей. Программа может быть реализована в течение трёх лет, с 7 по 9 классы включительно, но в рамках профильного обучения физике. Перед нами же стояла задача разработки программы в дополнение к базовому курсу физики с 7 по 9 классы основной школы.



Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

В тех случаях, когда у учащихся имеется запас необходимых теоретических знаний, предварительно может быть дано задание, в котором указано, что учащиеся должны не только пронаблюдать, но и суметь объяснить явление или различия в характере протекания нескольких явлений. Рассмотрим на примере наблюдения за расширением тел при нагревании. Учитель показывает учащимся прибор, изображенный на рисунке 2, а. Уровень жидкости в трубке к началу наблюдения зафиксирован резиновым кольцом [47].

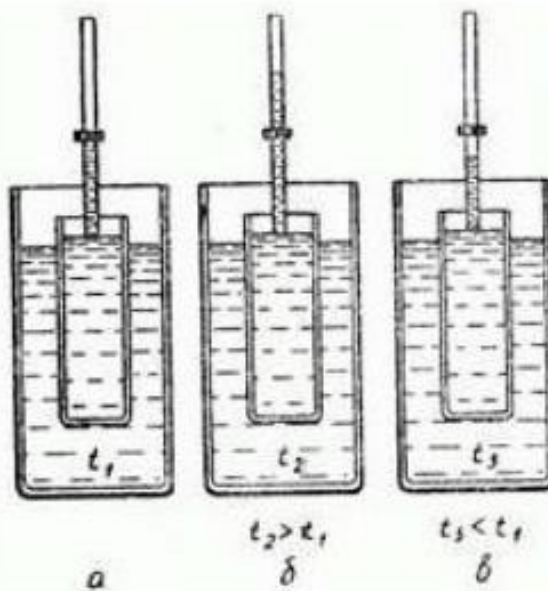


Рисунок 2 – Пример задания по наблюдению за расширением тел при нагревании

Объяснив устройство прибора, учитель сообщает учащимся, что теперь он будет нагревать пробирку с жидкостью, помещая ее в сосуд с подогретой

водой. Перед учащимися ставится задача пронаблюдать, как будет изменяться уровень жидкости в трубке, и объяснить эти изменения.

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

Задачи, решаемые курсом «Физика и техника»:

1. Углубление знаний об окружающем материальном мире и методах научного познания природы;

2. Развитие познавательных интересов обучающихся, их интеллектуальных и творческих способностей в процессе практического применения знаний по физике и технике;

3. Учиться ориентироваться в потоке многообразной информации и, как следствие, самостоятельно приобретать знания;

4. Формирование физико-технического мышления: умение выдвигать гипотезы, проводить моделирование ситуаций, строить умозаключения для их объяснения, проводить эксперименты.

5. Подготовка учащихся к выбору профиля дальнейшего обучения, к выбору профессии.

Личные, предметные и метапредметные результаты освоения программы «Физика и техника» представлены в пояснительной записке (приложение 2).

## 2.2 Методы и формы организации политехнического обучения в рамках внеурочной деятельности по физике

При реализации принципов политехнического образования на уроках физики в рамках внеурочной деятельности в основной школе необходима определённая система методов и средств, которые помогут достичь планируемых результатов. Метод обучения – процесс взаимодействия между учителем и обучающимися, в результате которого происходит передача и усвоение знаний, умений и навыков, предусмотренных содержанием обучения [8]. Из определения видно, что методы обучения трактуются в первую очередь содержанием обучения, а значит должна существовать и определённая система выбора методов обучения [17].

Проанализировав литературу по данной теме, нами было установлено, что выбор методов обучения зависит от:

- общих целей образования, воспитания и развития обучающихся;
- особенностей изучаемого предмета;
- особенностей методики преподавания конкретной учебной дисциплины и определяемых ее спецификой требований к отбору общедидактических методов;
- цели, задач и содержания материала конкретного урока;
- времени, отведенного на изучение того или иного материала;
- возрастных особенностей обучающихся;
- уровня подготовленности обучающихся (образованности, воспитанности и развития);
- материальной оснащённости учебного заведения, наличия оборудования, наглядных пособий, технических средств;
- возможностей и особенности преподавателя, уровня теоретической и практической подготовленности, методического мастерства, его личных качеств [17].

Методы обучения можно разделить на четыре большие группы:

- словесный метод обучения;
- наглядный метод обучения;
- метод практического обучения;
- метод проблемного обучения.

Рассмотрим некоторые из методов, которые могут быть использованы непосредственно при реализации курса «Физика и техника» в основной школе.

**Рассказ** – устное образное, последовательное изложение небольшого по объему материала. Продолжительность рассказа по времени на учебных занятиях 10-15 минут. Метод изложения учебного материала отличается от объяснения тем, что он носит повествовательный характер и применяется при сообщении обучающимся фактов, примеров, описании явлений, опыта работы предприятий и т.д. Рассказ может сочетаться с другими методами: объяснением, беседой, упражнениями. Часто рассказ сопровождается демонстрацией наглядных пособий, опытов, диафильмов и кинофрагментов, фотодокументов.

В рамках нашего курса предполагается большое количество практических занятий по работе с оборудованием, поэтому метод рассказа целесообразно применять на вводном первом занятии «История развития науки и техники» чтобы погрузить учащихся в атмосферу физических открытий, исследований и изобретений.

**Объяснение.** Под объяснением следует понимать словесное истолкование закономерностей, существенных свойств изучаемого объекта, отдельных понятий, явлений. Объяснение – это монологическая форма изложения. Объяснение характеризуется тем, что оно носит доказательный характер и направлено на выявление существенных сторон предметов и явлений, характера и последовательности событий, на раскрытие сущности отдельных понятий, правил, законов. Доказательность обеспечивается,

прежде всего, логичностью и последовательностью изложения, убедительностью и ясностью выражения мыслей. Объясняя, преподаватель отвечает на вопросы: «Что это такое?», «Почему?».

Примером использования этого метода может быть более подробное объяснение темы «Воздухоплавание», а именно принцип работы дирижаблей и воздушных шаров, а также их практическое использование.

При объяснении должны хорошо использоваться различные средства наглядности, которые способствуют вскрытию существенных сторон, изучаемых тем, положений, процессов, явлений и событий. В ходе объяснения целесообразно ставить периодически вопросы перед обучающимися с целью поддержания их внимания и познавательной активности. Выводы и обобщения, формулировки и объяснения понятий, законов должны быть точными, ясными и краткими. К объяснению чаще всего прибегают при изучении теоретического материала различных наук, решении химических, физических, математических задач, теорем; при раскрытии коренных причин и следствий в явлениях природы и общественной жизни.

Использование метода объяснения требует:

- последовательного раскрытия причинно-следственных связей, аргументации и доказательств;
- использования сравнения, сопоставления, аналогии;
- привлечение ярких примеров;
- безукоризненной логики изложения.

Метод объяснения в рамках внеурочного курса целесообразно применять только для ранее неизученных тем, таких как «Интерференция. Применение интерференции», «Метод спектроскопии. Спектроскоп».

**Самостоятельная работа** – важный и нужный этап в организации урока, и его необходимо продумывать наиболее тщательно. Нельзя, например, «отослать» обучающихся к главе учебника и просто предложить им законспектировать ее. Лучше всего дать сначала ряд опорных вопросов



или алгоритм. При выборе вида самостоятельной работы надо подходить к обучающимся дифференцированно, учитывая их возможности.

Метод самостоятельной работы хорошо объединить с методом моделирования, когда обучающийся по заданному алгоритму действия моделирует некоторое изделие. Такой тип урока можно организовать в рамках темы «Конструирование авиамоделей».

**Метод иллюстраций** предполагает показ обучающимся иллюстрированных пособий: плакатов, таблиц, картин, карт, зарисовок на доске и др.

Данный метод можно применить при организации урока по теме «Физические приборы вокруг нас» в качестве актуализации темы. Для этого необходимо подобрать фотографии или прочие иллюстрации обычной жизни людей, на которых учащимся необходимо будет найти все физические устройства и приборы.

**Метод демонстраций** обычно связан с демонстрацией приборов, опытов, технических установок, кинофильмов и др.

Этот метод можно применить с целью экономии времени на занятии. Использование документ-камеры позволяет продемонстрировать даже явления, которые плохо видны ученикам с их парт. Данный метод можно применить в рамках темы «Колебания. Фигуры Лиссажу» или «Ледоколы» с использованием видеофильма.

При использовании наглядных методов обучения необходимо соблюдать ряд условий:

- применяемая наглядность должна соответствовать возрасту обучающихся;
- наглядность должна использоваться в меру и показывать ее следует постепенно и только в соответствующий момент урока; наблюдение должно быть организовано таким образом, чтобы обучающиеся могли хорошо видеть демонстрируемый предмет;
- необходимо четко выделить главное, существенное при показе

иллюстраций;

- детально продумать пояснения, даваемые в ходе демонстрации явлений;
- демонстрируемая наглядность должна быть точно согласована с содержанием материала;
- привлекать самих обучающихся к нахождению желаемой информации в наглядном пособии или демонстрируемом устройстве.

Рассмотрим средства организации политехнического обучения. Средство это приём, способ действия для достижения поставленной цели [6]. К традиционным средствам реализации политехнического обучения относятся: решения задач политехнического содержания, выполнение экспериментальных заданий и лабораторных работ. Реализация требований ФГОС по формированию универсальных учебных действий приводит к необходимости использовать в практике школьного обучения конференции, семинары, экскурсии, дидактические игры и проектную деятельность в качестве средств политехнического обучения.

***Решение задач и выполнения заданий политехнического содержания.*** Этот метод является, пожалуй, самым основным и самым доступным из всех перечисленных. При этом его значение огромно. Метод решения задач помогает обобщить и закрепить полученные на уроках знания, при этом, проецируя условие задач на конкретные технические процессы, у учеников сформируется связь между пройденным теоретическим материалом и его практическим применением. Более того, задача не обязательно должна быть количественной и иметь ответ в форме числа. Задачи политехнического содержания могут быть и качественными [32].

Анализ УМК по физике [22; 27; 29] показал, что содержание в них заданий политехнического содержания находится на очень низком уровне. А именно, в УМК А. В. Пёрышкина содержится только 17% подобных заданий, в УМК Н. С. Пурышевой всего 13%. Более того, в значительной части этих заданий принцип политехнизма проявляется лишь поверхностно. Можно

предположить, что следствием этого будет являться соответственно поверхностное знание основ технологии и производства.

Недостаточное количество политехнических заданий в УМК приводит к тому, что обучающиеся не имеют представления о том, с чем сталкиваются в повседневной жизни. Не имеют представления о работе тех технических устройств, которыми пользуются каждый день. Например, маршрутизатор, беспроводная мышь, микроволновая печь, электрический чайник, стиральная машина. Этот список можно продолжить и дальше. Каждое из представленных устройств работает на определённом физическом законе или явлении [12]

У законов есть свои ограничения и возможны случаи, когда закон неприменим. Поэтому при работе с техническим устройством нужно соблюдать правила использования, отражённые в инструкции. Классическим примером неправильного использования прибора может быть разогревание в микроволновой печи еды в металлической посуде. Это неизбежно приведёт к неисправности печи. Но почему? В чём отличие металлической посуды от керамической или пластиковой? Именно на такие проблемные вопросы призвано помочь ответить политехническое обучение.

Основной целью политехнического обучения является подготовка учащихся к решению задач, возникающих в практической деятельности человека, и формирование у них готовности к применению знаний и умений в процессе своей жизнедеятельности [30].

Для эффективной реализации подхода практико-ориентированного обучения физике большими возможностями обладают задачи с практическим содержанием [25].

Обучение с использованием практико-ориентированных заданий приводит к более прочному усвоению информации, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями. Особенность этих заданий (необычная формулировка, связь с жизнью, межпредметные связи) вызывают повышенный интерес учащихся, способствуют развитию

любопытности, творческой активности. Школьников захватывает сам процесс поиска путей решения задач. Они получают возможность развивать логическое и ассоциативное мышление [34].

Урок решения задач можно провести по теме «Простые механизмы. Гидравлический пресс», «Расчёт потребляемой энергии», «Теплопроводность». В каждой из этих тем могут быть разобраны задачи школьного уровня, но также возможно реализация двух уроков в связке «базовые задачи – олимпиадные задачи». На первом уроке вспоминаются или изучаются основные теоретические положения и рассматриваются задачи на закрепление материала. На втором уроке ученикам предлагается возможность рассмотрения задач олимпиадного уровня с последующей оценкой решения по критериям.

В задачах олимпиадного уровня встречаются задания политехнического содержания, которые представляют определённые трудности для учащихся, так как переключают внимание с физических основ работы технического устройства на технические особенности и принцип работы. Процент выполнения подобных заданий ниже, чем прочих олимпиадных заданий.

Приведём примеры заданий урока «Теплопроводность. Базовые задачи»:

1. Вода массой  $m = 3,6$  кг, оставленная в пустом холодильнике, за  $\tau = 1$  ч охладилась от температуры  $t_1 = 10$  °С до температуры  $t_2 = 0$  °С. При этом холодильник отдавал в комнату тепло с мощностью  $P = 300$  Вт. Какую мощность потребляет холодильник от сети?

2. Хозяева решили протопить дачный домик и включили нагреватель. Температура воздуха в домике повысилась до  $t_1 = 10$  °С. После включения еще одного нагревателя в два раза меньшей мощности температура в домике увеличилась до  $t_2 = 15$  °С. Найдите температуру воздуха на улице, считая ее постоянной.

3. Вода в бассейне поддерживается при температуре  $t_0 = 18$  °С за счет

теплообмена с котлом, температура которого  $t_1 = 50$  °С поддерживается нагревателем мощностью  $P_1 = 10$  кВт. Чтобы повысить температуру воды в бассейне на  $\Delta t = 2$  °С, пришлось увеличить мощность нагревателя до  $P_2 = 25$  кВт. Какой при этом стала температура  $t_2$  котла? Поток тепла, рассеивающимся от котла в окружающую среду, можно пренебречь.

4. В комнате установлены рамы с двумя стеклопакетами, причём по заказу жильцов наружное стекло в два раза толще внутреннего. Расстояние между стёклами равно толщине толстого стекла. Известно, что если зимой на улице температура держится на отметке  $-10$  °С, то в комнате температура устанавливается на отметке  $20$  °С. После сообщений об аномальном похолодании жильцы решили установить третье стекло со стороны комнаты. Определите толщину нужного стекла при условии, что если температура на улице держится на отметке  $-35$  °С, то в комнате поддерживается температура  $15$  °С. Считайте, что в пространстве между стёклами температура постоянна.

Для урока «Теплопроводность. Олимпиадные задачи» предлагаются к рассмотрению следующие:

1. При нагревании на плите кастрюли с водой температура воды увеличилась от  $90$  °С до  $92$  °С за 1 мин. Какая доля энергии, получаемой водой, рассеивается в окружающем пространстве, если время остывания той же воды от  $92$  °С до  $90$  °С равно 9 мин?

2. В хранилище предприятия по работе с некоторой жидкостью стены обшиты теплоизоляционным материалом. Жидкость начинает замерзать при достаточно высокой температуре, поэтому внутри хранилища установлены нагреватели постоянной мощности. Известно, что при уличной температуре воздуха  $10$  °С включается один обогреватель. При уличной температуре воздуха  $4$  °С включается два обогревателя. При какой температуре жидкость начинает замерзать? При какой температуре на том же предприятии будет включаться 3 нагревателя? При каком минимальном количестве нагревателей жидкость никогда не будет замерзать?

3. Система отвода тепла от нагревателя состоит из нескольких

одинаковых теплопроводящих стержней, соединённых друг с другом, как показано на рисунке. Температура нагревателя  $t_H=100\text{ }^\circ\text{C}$ , температура холодильника  $t_X = 30^\circ\text{C}$ . Чему равна разность температур  $t_A - t_B$  стыков А и В в установившемся режиме? Приток тепла в системе осуществляется только за счёт нагревателя, а отвод – только за счёт холодильника.

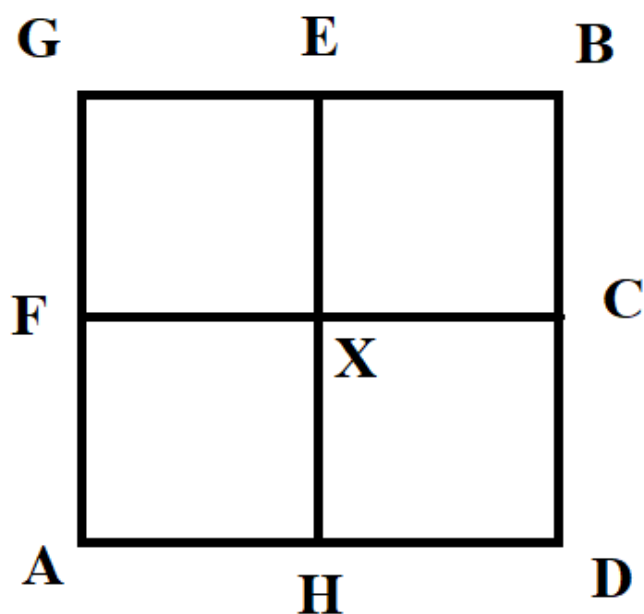


Рисунок 3 – Иллюстрация к задаче 3

Критерии оценивания олимпиадных задач представлены в приложении (Приложение 3).

*Лабораторные работы* – это проведение обучающимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т.е. это изучение обучающимися каких-либо явлений с помощью специального оборудования.

Любая лабораторная работа по своему определению уже политехнична, так как учащиеся приобретают и развивают навык работы с оборудованием и укрепляют полученные ранее знания, либо же наоборот приобретают новые знания с помощью опыта, которые потом обобщаются и закрепляются при работе с учителем на уроке [19].

В рамках курса «Физика и техника» предлагаются следующие лабораторные работы «Сборка электродвигателя», «Определение КПД

электродвигателя по подъёму груза», «Электролиз», но этот список может быть расширен.

Одной из задач курса является подготовка к успешной сдаче основного государственного экзамена. Поэтому часть тем может быть изменена на следующие лабораторные работы «Измерение коэффициента трения скольжения», «Измерение жёсткости пружины», «Определение выталкивающей силы», «Определение работы электрического тока», «Определение оптической силы линзы» и т.д. при необходимости.

**Семинар** – один из эффективных методов проведения занятий. Проведению семинарских занятий обычно предшествуют лекции, которые определяют тему, характер и содержание семинара.

Семинарские занятия обеспечивают:

- решение, углубление, закрепление знаний, полученных на лекции и в результате самостоятельной работы;
- формирование и развитие навыков творческого подхода к овладению знаниями и самостоятельному изложению их перед аудиторией;
- развитие активности обучающихся в обсуждении вопросов и проблем, поставленных на обсуждение семинарского занятия;
- семинарам присуща также функция контроля знаний.

В ходе семинара учитель ставит дополнительные вопросы, стремится побудить обучающихся перейти к дискуссионной форме обсуждения отдельных положений и вопросов.

В конце занятия учитель подводит итоги семинара, дает аргументированную оценку выступлениям обучающихся, уточняет и дополняет отдельные положения темы семинара, указывает, над какими вопросами следует поработать учащимся дополнительно.

В рамках нашего курса в форме семинара могут быть проведены занятия по темам «Радиосвязь. Эхолокация», «Виды ламп» и другие.

В качестве частного случая семинара можно провести урок-дебаты, перед которым учащиеся заранее готовят аргументированные ответы на

поставленные вопросы по двум или более противоположным позициям. На самом уроке несколько команд отстаивают позицию команды, остальная часть класса задаёт вопросы и выносит окончательное решение – какая команда была более убедительна.

Урок-дебаты можно провести по теме «Переменный ток – постоянный ток» или «Альтернативные источники энергии».

*Экскурсия* – один из методов приобретения знаний, является составной частью учебного процесса. Учебно-познавательные экскурсии могут быть обзорно-ознакомительные, тематические и проводятся они, как правило, коллективно под руководством преподавателя или специалиста-экскурсовода [35].

Экскурсии – довольно эффективный метод обучения. Они способствуют наблюдательности, накоплению сведений, формированию визуальных впечатлений. [39]

Учебно-познавательные экскурсии организуются на базе производственных объектов с целью общего ознакомления с производством, его организационной структурой, отдельными технологическими процессами, оборудованием, видами и качеством выпускаемой продукции, организацией и условиями труда. Такие экскурсии имеют очень большое значение для профориентации обучающихся, привития любви к избранной профессии. Школьники получают образно-конкретное представление о состоянии производства, уровне технической оснащённости, о требованиях современного производства к профессиональной подготовке работников [41].

Экскурсии могут быть организованы в музей, фирму и офис, в заповедные места по изучению природы, на различные рода выставки.

Каждая экскурсия должна иметь четкую учебно-познавательную и воспитательную цель. Обучающиеся должны ясно представлять, какова цель экскурсии, что они должны выяснить и узнать в процессе экскурсии, какой собрать материал, как и в какой форме, обобщить его, составить отчет по итогам экскурсии [14].



В эпоху цифровых образовательных технологий урок-экскурсия может быть проведён и онлайн с применением цифровых образовательных технологий. Например, можно провести урок по теме «Белоярская АЭС». У учащихся есть возможность посетить экскурсию в онлайн режиме в записи 3 D комментариями экскурсовода. [53]

Также экскурсию в рамках видеофильма можно провести на уроке «Ледоколы», совершив настоящее путешествие к северному полюсу на атомном ледоколе.

Таким образом, нами перечислены методы и средства организации политехнического образования на примерах конкретных приёмов внеурочного курса «Физика и техника». Разумеется, это далеко не полный список возможных форм организации занятий, но даже этого достаточно для достижения поставленных результатов.

### 2.3 Цели, задачи и критерии оценки и результаты педагогического эксперимента

Целью педагогического эксперимента являлась апробация и проверка эффективности разработанной методики организации внеурочной деятельности обучающихся способствующей политехническому образованию.

Достижение цели педагогического эксперимента требовало решения следующих задач:

1. Определить набор «стартовых» умений обучающихся необходимых и достаточных для решения задач и заданий политехнического содержания.
2. Разработать программу «Физика и техника» и апробировать занятия по данной программе.

3. Разработать содержание уровней сформированности у обучающихся умения выполнять задания политехнического содержания.

4. Проанализировать результаты педагогического эксперимента для проведения корректирующих действий по формированию у обучающихся экспериментальной и контрольной групп умения выполнять задания политехнического содержания.

Таблица 4 – характеристика этапов педагогического эксперимента

Этапы	Задачи	Методы	Экспериментальная база и сроки проведения
Диагностический	Диагностика сформированности у учащихся умения выполнять задания политехнического содержания курса физики основной школы	Тестирование, анкетирование, наблюдение, анализ	ГБОУ «ЧОМЛИ», сентябрь 2020 г. – январь 2021 г.
Прогностический	Определение цели и задачи педагогического эксперимента, прогноз результатов	Анализ, моделирование	ГБОУ «ЧОМЛИ», февраль – июнь 2021 г.
Организационный	Анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы, разработка методики обучения и использования заданий политехнического содержания курса физики как средство формирования политехнических умений, работа по разработанной методике	Моделирование, конструирование, экспериментальное обучение, наблюдение, анализ, контрольные срезы	ГБОУ «ЧОМЛИ», сентябрь – октябрь 2021 г.
Практический	Проведение контрольных срезов	Тестирование, анкетирование	ГБОУ «ЧОМЛИ», ноябрь – декабрь 2021 г.
Обобщающий	Проверка гипотезы исследования, количественная и качественная оценка эффективности разработанной методики, сравнение результатов экспериментальных и контрольных групп	Математическая статистика, анализ, обобщение	ГБОУ «ЧОМЛИ», январь - март 2022 г.

Таким образом, нами определены основные принципы проведения педагогического эксперимента (эффективности, объективности, целостного изучения педагогических явлений), разработана программа проведения педагогического эксперимента, что позволяет отобрать наиболее целесообразные критерии оценки, позволяющие судить об эффективности разработанного курса.

Эффективность разработанного нами курса «Физика и техника» внеурочной деятельности будет доказана в том случае, если по результатам реализации этого курса будет отмечен рост заинтересованности обучающихся основам прикладной физики и техники, проявляющийся в увеличении числа участников в политехнических олимпиадах, увеличение процента выполнения прикладных проектов по физике по сравнению с аналогичным процентом прошлых лет, участие в выездных инженерных сменах, а также сдвиг мотивов в положительную сторону и более высокий уровень сформированности политехнических умений и навыков.

Для оценки эффективности курса «Физика и техника» внеурочной деятельности выделены следующие критерии:

- положительная динамика успешности выполнения разноуровневых заданий политехнического содержания;
- положительная динамика уровней сформированности политехнических умений у обучающихся;
- положительная динамика участия обучающихся в политехнических олимпиадах и конкурсах;
- изменение познавательной активности, мотивации учения, осознание личностных смыслов, поведенческого и эмоционального отношения к физике, формируемых в результате реализации курса внеурочной деятельности по организации политехнического образования, а также изменение уровней сформированности

самоконтроля и организованности обучающихся при выполнении заданий политехнической направленности курса физики.

Одним из основных способов проверки заинтересованности обучающихся в предмете является проектная деятельность, так как школьный предмет и тема проекта выбирается учащимися самостоятельно, исходя из их интересов и предпочтений.

Проектная деятельность – целенаправленно организованная научно-исследовательская и проектная работа, проводимая для демонстрации учащимися достижений в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний или видов деятельности и способности проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность (учебно-познавательную, конструкторскую, социальную, художественно-творческую, иную) [38].

Выделяют следующие виды проекта:

1. Информационный проект – проект, целью которого является сбор, анализ и представление информации по какой-либо актуальной предметной / межпредметной или предпрофессиональной тематике (для обучающихся, планирующих обучаться в профессиональных образовательных организациях).

2. Исследовательский проект – проект, направленный на доказательство или опровержение какой-либо гипотезы, исследование какой-либо проблемы; при этом акцент на теоретической части проекта не означает отсутствия практической.

3. Практико-ориентированный, прикладной, продукционный проект – проект, имеющий на выходе конкретный продукт; проект, направленный на решение какой-либо проблемы, на практическое воплощение в жизнь какой-то идеи; данный продукт может использоваться как самим участником, так и иметь внешнего заказчика, например, социальных партнёров образовательной организации.

4. Творческий проект – проект, направленный на создание какого-то творческого продукта; проект, предполагающий свободный, нестандартный подход к оформлению результатов работы.

5. Социальный (социально-ориентированный) проект – проект, который направлен на повышение гражданской активности обучающихся и населения; проект, предполагающий сбор, анализ и представление информации по какой-нибудь актуальной социально-значимой тематике [52].

Нами была проведена количественная оценка выбора предмета физика как предмета проекта от общего числа проектов, а также количество прикладных (практико-ориентированных) проектов по физике к общему числу проектов по физике за последние 3 года среди учащихся 9 класса. Результаты анализа представлены в таблице 5. В таблице также представлен анализ проектов учебного года, в течение которого реализовывалась программа «Физика и техника».

Таблица 5 – Реализация проектов по физике и прикладных проектов

Учебный год	Всего проектов	Проектов по физике	Процент проектов по физике, %	Прикладных проектов по физике	Процент прикладных проектов по физике,%
2018-2019	104	9	8,7	2	22
2019-2020	102	8	7,8	2	25
2020-2021	105	14	13,3	7	50

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

## Таблица 6 – Зависимость минимальной силы от различных материалов

Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

### Рисунок 4 – График зависимости минимальной силы для разрыва от количества нитей

Проект был интересен обучающемуся, так как позволил изучить тему, которая в школьном курсе физики проходится достаточно поверхностно, дал возможность познакомиться с различными способами измерения физических величин, Обучающемуся было интересно проводить измерения и им были предложены эксперименты, которые изначально не ставились в задачах проекта (зависимость силы для разрыва от цвета нити и зависимость силы для разрыва от количества переплетений) [2].

Региональным центром поддержки одарённых детей Челябинской области «Курчатов центр» была проведена выездная исследовательская смена по экспериментальной физике для учащихся 8-9 классов. В рамках программы экспериментально изучались необычные явления, которые можно с лёгкостью пронаблюдать в повседневной жизни, например, изучение отскакивания мыльных пузырей от поверхности, исследование скорости растворения кубиков сахара в различных жидкостях и при различных температурах и так далее. По результатам смены участники получали дипломы и сертификаты участников. Подобная смена региональным центром проводилась первый раз, но она показала высокий уровень заинтересованности обучающихся программы «Физика и техника» экспериментальной физикой (в рамках смены получено два диплома второй степени) [14].

Одним из основных направлений внеклассной работы в рамках реализации программы «Физика и техника» стало участие лицейских команд в конкурсе инженерных проектов «Инженериада». «Инженериада УГМК» – это уникальный научно-технический конкурс проектов по различным актуальным задачам предприятий Уральской горно-металлургической компании. Участие в нем позволяет школьникам, желающим воплотить инженерную мысль в научно-исследовательский или технический проект, продемонстрировать свои умения по таким направлениям, как горное дело, металлургия, автоматизация технологических процессов и производств, электроэнергетика, электротехника и механика.











Изъято по решению правообладателя в соответствии с п. 4.2 «Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» от 13.07.2016 г. N 16-03/26.

#### Выводы по второй главе

При изучении курса физики в основной школе не уделяется достаточное внимание задачам и заданиям политехнического содержания. Это связано с большим объёмом информации, которое учащимся необходимо освоить за время обучения в основной школе, с нехваткой необходимого оборудования в школьных кабинетах физики, а также с отсутствием методических разработок по данному направлению.

Нами была выделена проблема организации политехнического образования в рамках внеурочной деятельности обучающихся в основной школе, так как ограниченное количество учебных занятий в рамках основного курса изучения физики не позволяет в достаточном объёме реализовать те задачи, которые ставятся нами при организации политехнического образования в школьном курсе физики.

Была разработана программа «Физика и техника» внеурочной деятельности для 9 класса основной школы, позволяющая на базовом уровне изучить основы некоторых устройств, используемых обучающимися в повседневной жизни. В рамках реализации программы у учащихся есть возможность познакомиться с основными направлениями развития современных технологий,

Программа реализуется в рамках внеурочной деятельности 9 класса, так как одновременно является дополнительным средством подготовки обучающихся к основному государственному экзамену по физике.

Нами были представлены основные методы и средства проведения занятий по программе «Физика и техника», а также календарно-тематический план реализации программы. По необходимости он может быть изменён или расширен на срок реализации 2 года.

Программа включает в себя большое количество практических занятий, направленных на отработку навыков по работе с оборудованием и интерпретацию полученных результатов в виде графиков. Практические занятия выходят за рамки школьной программы с целью вовлечения обучающихся в олимпиадное движение и развития экспериментальных навыков, которые пригодятся им в дальнейшем освоении предмета.

Программа была реализована в течение одного учебного года и показала повышенную заинтересованность обучающихся, выраженную в итоге в реализации прикладных проектов, участии команд в конкурсе «Инженериада УГМК», участии в выездных инженерных сменах и повышенном желании к участию в олимпиадах различного уровня.

Программа «Физика и техника может быть расширена на реализацию в течение двух лет (8 и 9 класс) с целью более качественной подготовки обучающихся к участию в политехнических олимпиадах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного магистерского исследования разработана, теоретически обоснована, практически реализована программа организации политехнического образования «Физика и техника» в рамках внеурочной деятельности обучающихся по физике в основной школе, доказана необходимость внедрения данной программы в образовательный процесс.

Теоретическая и экспериментальная работы позволили подтвердить гипотезу исследования, решить поставленные задачи, получить следующие теоретические и практические результаты и выводы:

1) уточнены такие понятия, как:

– внеурочная деятельность – деятельностная организация на основе вариативной составляющей базисного учебного (образовательного) плана, организуемая участниками образовательного процесса, отличная от урочной системы обучения; занятия по направлениям внеучебной деятельности учащихся, позволяющие в полной мере реализовать Требования Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования;

– политехническое образование – образование, ориентированное на знакомство учащихся с основными принципами организации современного производства, безотходных и экологически чистых технологий, обучение навыкам обращения с компьютерной техникой и простейшими современными орудиями механизированного и автоматизированного труда;

2) определена и уточнена процессуальная характеристика организации внеурочной деятельности в основной школе;

3) уточнены содержание и результаты политехнического обучения, требуемые ФГОС в рамках подготовки к отсроченному контролю по физике;

4) разработана и апробирована содержательная и последовательная программа организации политехнического образования «Физика и техника» в рамках внеурочной деятельности 9 класса по физике;

5) обеспечена на оптимальном уровне учебно-методическая литература по организации политехнического образования для подготовки и проведения занятий по программе «Физика и техника»;

6) доказана эффективность и целостность программы «Физика и техника», а также средств и методов, через которые она реализовывалась;

7) обозначены возможности расширения программы на 2 учебных года с целью участия обучающихся в политехнических олимпиадах.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Атутов, П. Р. Концепция политехнического образования в современных условиях / П. Р. Атутов // Педагогика. – 1999. – № 2. – С. 17-20.
2. Бабенко, О. Ю. Организация исследовательской деятельности обучающихся по физике в средней школе / О. Ю. Бабенко // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2017. – № 2. – С. 102-108.
3. Байбородова, Л. В. Организация внеурочной воспитательной работы в сельской школе в условиях реализации Федерального общеобразовательного стандарта второго поколения: учебно-методическое пособие / Л. В. Байбородова. – Ярославль: Департамент образования Ярославской области, 2011. – 149 с.
4. Блонский, П. П. Избранные педагогические произведения / П. П. Блонский; Редкол. Б. П. Есипов, Ф. Ф. Королев, С. А. Фрумов; сост. Н. И. Блонская, А. Д. Сергеева; Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т теории и истории педагогики. – Москва : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1961. – 696 с.: 1 л. портр.
5. Быстрова, Н. В. Исследование содержания профессионального образования и производственного процесса / Н. В. Быстрова, С. А. Цыплакова, К. М. Григорян // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – С. 65-74.
6. Вишнякова, С. М. Профессиональное образование. Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С. М. Вишнякова. – Москва : НМЦ СПО, 1999. – 538 с.
7. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский / Ред. В. В. Давыдов. – Москва : Педагогика, 1991. – 480 с.
8. Гальперин, П. Я. Введение в психологию: учеб. пособ. для вузов / П. Я. Гальперин. – Москва : Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с.
9. Головин, П. П. Современные проблемы политехнического

обучения / П. П. Головин // Физика в школе. – 2007. – №4. – С. 39-45.

10. Григорьев, Д. В. Программы внеурочной деятельности. Познавательная деятельность. Проблемно-ценностное общение / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Москва : Просвещение, 2011. – 64 с.

11. Демидова М. Ю. Методическая система оценки учебных достижений учащихся по физике в условиях введения ФГОС: Дис. ...док. пед. наук / Марина Юрьевна Демидова. – Москва, 2014. – 370 с.

12. Демидова, М. Ю. Переходы к разработке экзаменационных моделей ОГЭ и ЕГЭ по физике в соответствии с требованиями ФГОС / М. Ю. Демидова, В. А. Грибов // Федеральный институт педагогических измерений. – 2016. – №2. – С. 26–35.

13. Демидова, М. Ю. Совершенствование экзаменационной модели КИМ ЕГЭ по физике в 2017 году / М. Ю. Демидова, В. А. Грибов // Федеральный институт педагогических измерений. – 2016. – №3. – С. 26-32.

14. Дьяченко, Л. Г. Мультимедийные технологии в политехническом образовании / Л. Г. Дьяченко // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2009. – №1. – С. 141– 145.

15. Жданов, В. Г. Политехнизм как базовая дидактическая категория / В. Г. Жданов // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – №1. – С. 218-222.

16. Калашников А. Г. Вопросы политехнического обучения в школе / А. Г. Калашников. – Москва : АПН РСФСР, 1953. – 796 с.

17. Каменецкий, С. Е. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева. – Москва : Akadema, 2000. – 368 с.

18. Капралов, А. И. Реалии и перспективы сохранения в отечественной школе компонента политехнической направленности обучения физике / А. И. Капралов, О. Р. Шефер // Инновации в образовании. – 2016. – № 3. – С. 105-113.

19. Кенжегалиев, К. К. Формирование политехнических умений и навыков при изучении курса физики в средней школе (на материале раздела «Электродинамика» в 9 классе): Дисс... канд. пед. наук: 13.00.02. / К. К. Кенжегалиев, – КНПУ, Алма-Ата, 1983. – 178 с.

20. Кузнецова, Е. В. Политехническое образование в условиях вариативности школьных программ / Е. В. Кузнецова, Т. Н. Пластинина // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28522> (дата обращения: 07.10.2021).

21. Макарова, Т. Н. Планирование и организация методической работы в школе / Т. Н. Макарова. – Москва : Центр «Педагогический поиск», 2010. – 160 с.

22. Мякишев, Г. Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организация: базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 436 с.

23. Моделируем внеурочную деятельность обучающихся: Методические рекомендации: пособие для учителей общеобразоват. учреждений / Ю. Ю. Баранова, А. В. Кисляков, М. И. Солодкова и др. – Москва : Просвещение, 2013. – 167 с.

24. Намсараев, С. Д. Современные вызовы технологическому образованию: традиции и новации / С. Д. Намсараев // Вестник БГУ. – 2012. – №1-2. – С. 24-36.

25. Низамов, И. М. Задачи по физике с техническим содержанием: Для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений / И. М. Низамов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение. 2001. – 112 с.

26. Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования: письмо Министерства образования и науки от 12 мая 2011 г. № 03-296. [Электронный ресурс]. – URL: <http://>

[www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071318](http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071318) (дата обращения 13.11.21).

27. Пёрышкин, А. В. Физика. 9 кл.: учебник для общеобразова. учрежд. / А. В. Пёрышкин, Е. М. Гутник. – Москва : Просвещение, 2022. – 352 с.

28. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2011. – № 9.

29. Пурышева, Н. С. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2021. – 256 с.

30. Решение задач по физике : учебник / Н. Н. Тулькибаева [и др.]; под ред. Н. Н. Тулькибаевой, М. А. Драпкина. – Челябинск : Изд-ва ЧГПИ «Факел», ЧВВАИУ и Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1995. – 120 с.

31. Руднева, И. Е. Педагогическая система Н. К. Крупской / И. Е. Руднева. – Москва : Изд-во Московского университета, 1968. – 312 с.

32. Рустамова, С. К. Задачи с практическим содержанием и их роль в осуществлении практической подготовки школьников в процессе обучения физике / С. К. Рустамова, З. Т. Гасанов // Молодой учёный. – 2009. – №11. – С. 313-315.

33. Салангина, Н. Я. Классификация форм внеурочной деятельности / Н. Я. Салангина // Вестник Московского государственного университета культуры и искусства. Серия: Народное образование. Педагогика. – 2011. – № 3. – С. 231-235.

34. Свириденкова, Н. Г. Вариативные учебные технологии как средство формирования положительной мотивации учебной деятельности на уроках физики: Автореф. дис... канд. пед. наук / Н. Г. Свириденкова. – Екатеринбург, 1998. – 18 с.

35. Селевко, Г. К. Энциклопедия образовательных технологий /

Г. К. Селевко. – В 2-х т. Т.1. – Москва : Народное образование, 2005. –556 с.

36. Сергеев, А. Н. Современные методологические подходы к политехническому образованию / А. Н. Сергеев // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2010. – №1. – С. 177–185.

37. Стефанова, Г. П. Теоретические основы и методика реализации принципа практической направленности подготовки учащихся при обучении физике: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Г. П. Стефанова. – Москва, 2002. – 32 с.

38. Ступницкая, М. А. Новые педагогические технологии. Учимся работать над проектами: Рекомендации для учащихся, учителей и родителей / М. А. Ступницкая. – Ярославль : Академия развития, 2008. – 145 с.

39. Третьякова, С. В. Профориентационно-значимые ситуации на уроках физики / С. В. Третьякова // Физика в школе. – 2014. – №2. – С. 26-36.

40. Усова, А. В. Формирование учебных умений и навыков на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров. – Москва : Просвещение, 1988. – 112 с.

41. Усова, А. В. Некоторые вопросы методики проведения производственных экскурсий по физике / А. В. Усова. – Челябинск : ЧГПИ, 1960. – 35 с.

42. Усова, А. В. Практикум по решению физических задач: учеб. пособ. для студентов физ.-мат факультетов / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева. – Москва : Просвещение, 2001. – 280 с.

43. Усова, А. В. Проблемы теории и практики обучения в современной школе: Избранное / А. В. Усова – Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2000. – 221 с.

44. Усова, А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова – Москва : Педагогика, 1986. – 186 с.

45. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – Москва : Просвещение, 2011. – 48 с.

46. Холина, С. А. Проблема пропедевтического обучения физике в

условиях модернизации системы образования / С. А. Холина // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2017. – № 2. – С. 140-146.

47. Черноуцан, А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями: учебное пособие / А. И. Черноуцан. – 7-е изд. – Москва : КДУ. 2009. – 352 с.

48. Шайденко, Н. А. Политехническое образование в современных условиях парадигмальной трансформации / Н. А. Шайденко, А. Н. Сергеев // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 12. – С. 4-9.

49. Шефер, О. Р. Межпредметная проектная деятельность учащихся с использованием ЛЕГО-роботов / О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева // Инновации в образовании. – 2012. – №9. – С. 67-73.

50. Шефер, О. Р. Образование в информационном обществе / О. Р. Шефер // Материалы XVIII Международной научно-практической конференции «Усовские чтения: методология, теория и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов», 4-5 апреля 2013 г., г. Челябинск. – Челябинск : КрайРа, 2013. – С. 15-23.

51. Юськович, В. Ф. Преподавание физики в школе в свете задач политехнического обучения / В. Ф. Юськович, Л. И. Газорян. – Москва : Академия пед. наук РСФСР, 1953. – 75 с.

52. Ясвин, В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В. А. Ясвин. – Москва : Смысл, 2001. – 365 с.

53. 3D-экскурсия по Белоярской АЭС. [электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=H29gx9xrluc> (дата обращения 26.02.22).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

#### Анкета и результаты анкетирования

- 1. Выберите из предложенного списка наиболее интересный для вас предмет:**
  1. Математика.
  2. История.
  3. Литература.
  4. Музыка.
  5. Иностранный язык.
  6. Биология.
  7. География.
  8. Физика.
- 2. Есть ли у вас дома бытовые приборы (холодильник, электрический чайник, микроволновка и так далее):**
  1. Да
  2. Нет
- 3. Как часто вы ими пользуетесь?**
  1. Не пользуюсь.
  2. Иногда пользуюсь, 1-2 раза в неделю.
  3. Пользуюсь каждый день, но мог бы прожить и без них.
  4. Пользуюсь каждый день. Не представляю своей жизни без них.
- 4. Знаете ли вы, на каком явлении основан принцип работы стиральной машины?**
  1. Да
  2. Нет
- 5. Было бы вам интересно узнать о том, как работают технические устройства (фотоаппарат, пылесос, стиральная машина и так далее)**
  1. Да
  2. О некоторых да, но не о всех
  3. Нет.
- 6. Как вы считаете, техника важна в нашей жизни?**
  1. Очень важна
  2. Важна
  3. Можно прожить и без неё
  4. Не важна
- 7. Как вы считаете, почему дверная ручка всегда располагается с дальней стороны от петель?**
  1. Так проще открыть дверь
  2. Так красивее
  3. Так привычнее
  4. Так удобнее производителям дверей

**8. Как вы считаете, сколько человек ежедневно проезжает в трамваях в Челябинске?**

1. 1000 – 10000 человек
2. 10000 – 75000 человек
3. 75000 – 150000 человек
4. 150000 – 200000 человек

**9. Расставьте картинки (электровоз без вагонов, круизный лайнер, ракета, самолёт) в порядке возрастания массы, как считаете нужным.**



**10. Как вы считаете, сколько угля сжигает за сутки тепловая электростанция?**

1. 10 полных вагонов угля
2. 50 полных вагонов угля
3. 100 полных вагонов угля
4. 150 полных вагонов угля

**11. Выберите утверждение, которое больше всего вам подходит:**

1. Я всё понимаю на уроках и вижу, где эти знания применяются в жизни
2. Я всё понимаю на уроках, но не вижу, где эти знания применяются в жизни
3. Я не всё понимаю на уроках, но вижу где эти знания применяются в жизни
4. Я не всё понимаю на уроках и не вижу, где эти знания применяются в жизни



Сводная таблица ответов обучающихся (всего респондентов: 104 человека)

№ вопроса	Варианты ответа и количество ответивших респондентов							
	Математика	История	Литература	Музыка	Ин. язык	Биология	География	Физика
1.	35	12	21	8	30	20	26	64
2.	1. Да				2. Нет			
	104				0			
3.	1.	2.		3.		4.		
	1	3		24		70		
4.	1. Да				2. Нет			
	66				37			
5.	1. Да		2. О некоторых		3. Нет			
	36		55		13			
6.	1. Очень важна	2. Важна		3. Скорее важна		4. Не важна		
	53	40		11				
7.	1.	2.		3.		4.		
	86	2		4		6		
8.	1.	2.		3.		4.		
	9	34		43		16		
9.	Поезд	Самолёт		Ракета		Лайнер		
	67	56		41		50		
10.	1.	2.		3.		4.		
		27		49		28		
11.	1.	2.		3.		4.		
	33	20		35		13		

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Личные, предметные и метапредметные результаты освоения программы «Физика и техника»

Изучение курса внеурочной деятельности «Физика и техника» направлено на формирование **личностных, метапредметных и предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования:

#### **Личностные результаты:**

1. Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
2. Формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
3. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
4. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
5. Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
6. Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
7. Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной деятельности в жизненных ситуациях
8. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

#### **Метапредметные результаты:**

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и

требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

3. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

4. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5. Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

6. Первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном инструменте науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

7. Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

8. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;

9. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

10. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

11. Умение выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки;

12. Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

### **Предметные результаты:**

1. Осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры.

2. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

3. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного познания, о системообразующей роли физики для развития других наук, техники и технологий.

4. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного познания, о системообразующей роли физики для развития других наук, техники и технологий.
5. Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, усвоение основных идей механики, молекулярной физики, электродинамики, физики атома и атомного ядра.
6. Усвоения смысла физических законов, раскрывающих связь физических явлений, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.
7. Формирование научного мировоззрения как результата изучения фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; планировать и выполнять эксперименты, проводить прямые и косвенные измерения с использованием приборов, обрабатывать результаты измерений, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать границы погрешностей измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул.
8. Обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
9. Понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
10. Формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; умения пользоваться физическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
11. Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Критерии оценивания олимпиадных задач

#### Задача 1

№	Критерий	Балл
1	Определено, что мощность тепловых потерь остаётся постоянной в обоих случаях	2
2	Записано уравнение теплового баланса для первого случая	3
3	Записано уравнение теплового баланса для второго случая	3
4	Получено уравнение для связи двух случаев	3
5	Получена итоговая формула для расчёта	3
6	Получен окончательный ответ «0,1»	2
Итого		15

#### Задача 2

№	Критерий	Балл
1	Определено, что мощность нагревателя равна мощности теплопередачи между хранилищем и улицей	2
2	Составлены 3 уравнения, описывающие представленные случаи	2
3	Записана связь системы уравнений	2
4	Найдена температура замерзания жидкости	2
5	Найдена уличная температура в третьем случае	2
6	Указано, что минимально возможная температура $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$	2
7	Получено выражение для нахождения минимального количества нагревателей	2
8	Найдено значение минимального количества нагревателей	1
Итого		15

#### Задача 3

№	Критерий	Балл
1	Указано, что температуры уравновешены, значит сумма потоков тепла по замкнутому контуру должна равняться 0	3
2	Указано, что поток тепла прямо пропорционален разности температур	2
3	Расставлены потоки тепла по всему контуру	3
4	Определена разность температур между единичным потоком тепла	3
5	Получены значения температур узлов А и В	3
6	Найдена необходимая разность	1
Итого		15