



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ») Физико-математический факультет
Кафедра физики и методики обучения физике

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

Выпускная квалификационная работа

по направлению 44.03.05. Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата «Физика. Английский язык»

Проверка на объем заимствований:

74,92 % авторского текста

Выполнил: студент 5 курса

Профиль «Физика. Английский язык»

гр. ОФ-513/085-5-1

Лузгин Дмитрий Олегович

Работа рекомендована к защите
рекомендована / не рекомендована

«11» апреля 2018 г.

зав. кафедрой ФиМОФ

Беспаль Ирина Ивановна

Научный руководитель:

доктор педагогических наук, профессор

Шефер Ольга Робертовна

Челябинск, 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Политехническое обучение в современной школе: цели и задачи	
1.1. История развития политехнического образования	9
1.2. Сущность и задачи политехнического образования в курсе физики средней школы	14
1.3. Роль курса физики в осуществлении политехнического образования в предпрофильной подготовке.....	18
Выводы по первой главе.....	26
Глава II. Методика организации политехнического образования в условиях предпрофильной подготовки обучающихся по физике	
2.1. Организация политехнического образования в курсе физики основной школы.....	29
2.2. Методы и средства реализации политехнического образования в курсе физики основной школы.....	36
2.3. Решение политехнических задач как важный метод реализации политехнического образования в условиях предпрофильной подготовки обучающихся по физике средней школы.....	43
2.4. Методический анализ использования пособия по организации решения физических задач политехнического характера в условиях предпрофильной подготовки обучающихся по физике.....	45
Выводы по второй главе.....	66
Заключение.....	69

Библиографический список.....	72
Приложение.....	77

Введение

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 [4].

Идея политехнического обучения была выдвинута Карлом Марксом. Он высказал мнение, что при обучении учащихся естественным и прикладным наукам необходимо соединять это обучение с производительным трудом. Заметный вклад в развитие политехнизма внёс В.И. Ленин, считавший политехнизм руководящим принципом школьного образования. Он подчеркивал, что только политехническая школа может готовить сознательных строителей и граждан социалистического общества. Такая точка зрения объясняется индустриальным подъёмом страны в то время, а значит и необходимостью молодых кадров, способных в короткие сроки освоить технологию производства. Но является ли политехническое образование актуальным и в наше время или в век современных технологий оно утратило свой особый статус?

Согласно Федеральным государственным образовательным стандартам (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. [28] 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.

Во время производственной практики в школе нами было проведено анкетирование обучающихся 11 класса на предмет готовности выбрать будущую профессию. Было опрошено 25 человек. Анкета состояла из нескольких вопросов.

1. Определились ли вы с выбором своей будущей профессии?
2. Что помогло вам определиться с выбором профессии?
3. Что повлияло на ваш выбор?

Результаты проведённого анкетирования показали, что 73% выпускников уже определились с выбором дальнейшей специальности по окончании школы. Причём основными факторами, повлиявшими на их выбор стали профориентация в школе (64% опрошенных) и личное посещение образовательных учреждений (51% опрошенных). Мнения родственников и друзей оказались не так важны (38% опрошенных). Это говорит о том, что если обучающиеся сами приходят к тому, чем они хотят заниматься, энтузиазм и стремление расти и развиваться в этом направлении становится намного выше, чем если же выбор был навязан родственниками или друзьями. Отвечая на вопрос «Что повлияло на ваш выбор?», большая часть опрошенных отметили заработную плату (66% опрошенных), а также перспективы профессии (53% опрошенных). Такие результаты свидетельствуют о том, что выпускники обеспокоены своим будущим и готовы пренебречь своими личными интересами ради получения стабильной высокой зарплаты.

Федеральный государственный образовательный стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной

образовательной программы основного общего образования предметным, метапредметным и личностным.

Предметные результаты изучения физики в основной школе, согласно ФГОС ООО должны отражать в частности:

1) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

2) 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;

3) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

4) овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека. [28]

Основываясь на определении Вишняковой С.М. политехнического обучения, можно заметить, что оно является отличным и одним из наиболее успешных механизмов для достижения этих результатов. И действительно, различные методы политехнического обучения, рассмотренные нами далее в тексте дипломной работы, способны привести к наиболее полному освоению изложенных предметных результатов.

Реализации основной образовательной программы основного общего образования должны обеспечивать для участников образовательных отношений возможность [14]:

- развития личности, способностей, удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных и талантливых, через организацию учебной и внеурочной деятельности, социальной практики, общественно-полезной деятельности, систему кружков, клубов, секций, студий с использованием возможностей организаций дополнительного образования, культуры и спорта;
- овладения обучающимися ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий;
- индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, обеспечения их эффективной самостоятельной работы при поддержке педагогических работников и тьюторов.

Этого можно добиться с помощью политехнического обучения, причем обучающиеся будут непосредственно включены в сам процесс работы и иметь возможность работать с оборудованием, что очень важно, как для общего развития личности, так и для ориентации в мире профессий.

Таким образом, политехническое образование всё ещё не утрачивает своей актуальности, а активное использование различных методов политехнического образования, рассмотренных далее в тексте данной дипломной работы, является отличным инструментом для достижения установленных ФГОС результатов.

В соответствии с вышесказанным, целью работы является изучение методики организации политехнического образования в условиях предпрофильной подготовки обучающихся по физике.

Объект исследования – процесс обучения физике в основной школе.

Предмет исследования – методы и приемы организации политехнического обучения в учебном процессе по физике в основной школе.

Для достижения цели нами были определены и решены следующие задачи:

1. Изучить психолого-педагогическую и дидактическую литературу по теме исследования.
2. Изучить состояние исследуемой проблемы в теории и практике обучения физике.
3. Изучить методы и приемы организации политехнического обучения в учебном процессе по физике в средней школе.
4. Разработать систему заданий, способствующих организации политехнического обучения в учебном процессе по физике в основной школе.

Работа над проблемой осуществлялась в четыре этапа:

Первый этап (2017-2018 уч. год) включал в себя общее ознакомление с проблемой исследования; изучение и анализ педагогической и научной литературы по теме; постановка цели и задач, разработка плана исследования. Работа над курсовой работой «Политехническое обучение и профориентация обучающихся в учебном процессе по физике».

На втором этапе (2018 уч. год) осуществлен подробный педагогический анализ УМК на наличие политехнических заданий, а также проведено анкетирование, показавшее актуальность исследуемой проблемы.

На третьем этапе (2019 уч. год) велась работа над исследованием методических особенностей реализации принципа политехнического обучения в школе на уроках физики. Были исследованы различные средства организации политехнического образования и разработаны модели политехнических задач.

На четвёртом этапе (2019 уч. год) нами была реализована задача составления сборника политехнических заданий, включающая в себя качественные и количественные задачи, текстовые задания, а также задания на установление соответствия.

Практическая значимость выпускной квалификационной работы заключается в том, что составленный сборник заданий политехнического содержания объединил в себе задания по всем основным темам школьного курса физики. Этот сборник можно использовать в дополнение к реализуемому УМК не только при организации работы на уроке, но и для самостоятельной работы обучающихся. Помимо этого, данный сборник содержит задания, схожие с заданиями выпускной проверочной работы, поэтому его можно использовать при организации работы по подготовке к ВПР. Сборник также включает в себя текстовые задания на объяснение работы технических устройств. Эти задания, помимо их основной цели, способствуют повышению познавательного интереса школьников к физике.

Глава I. Политехническое обучение в современной школе: цели и задачи

1.1. История развития политехнического образования

1.2. Сущность и задачи политехнического образования в курсе физики средней школы

1.3. Роль курса физики в осуществлении политехнического образования в предпрофильной подготовке

Выводы по 1 главе

Идея политехнического образования, выдвинутая К. Марксом и Ф. Энгельсом в конце 19 века, получила широкое распространение в советское время и была поддержана В.И. Лениным и Н.К. Крупской. Образование считалось неотрывным от процесса производства. 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.

Н.К. Крупская расширяет содержание политехнического образования, включая в политехнизм изучение техники, технологии, географической основы экономических отношений.

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 также подчеркивает, что основным принципом политехнического образования остается умение механически и наглядно разлагать сложный трудовой процесс на его составные элементы [2].

Политехническое образование претерпевало некоторые изменения в течение XX века, но его суть оставалась неизменной, а именно получение учащимися знаний об основах современного производства. Стоит отметить, что политехническое образование не затрагивает подробное изучение технических устройств, а касается лишь явлений, законов и закономерностей, на которых основан технический принцип работы устройства или производства. Оно предполагает лишь базу, на которой будет строиться дальнейшее, подробное, изучение технологии производства на более высоком уровне образования.

Для того чтобы сформулировать задачи, поставленные перед

политехническим образованием в настоящий момент, нужно хорошо понимать требования, которые предъявляются к молодому специалисту. Для специалиста технического профиля это, прежде всего, политехнический инструментарий, которым должен быть вооружен специалист для решения физико-технических задач в профессиональной деятельности. Природа политехнических знаний, специфика научных основ техники и технологии не позволяют решать все задачи политехнической подготовки учащихся средствами одного учебного предмета. Поэтому политехнизм - взаимная увязка всех школьных предметов, увязка с реалиями практической деятельности, с обучением труду.

Суть политехнического обучения на уроках физики в том, что ученики получают знания о физических основах современного общественного производства. Соответственно, перед политехническим образованием в курсе физики средней школы встают следующие задачи:

- ознакомление учеников с научными основами главных видов современного производства;
- формирование навыков измерения и пользования наиболее распространенными типами орудий труда;
- развитие научно-технического мышления и общей культуры труда учеников.

В системе политехнического образования физика занимает особое место: она входит в основу многих областей техники и технологии. Седов отмечал, что очень большая часть современной техники обязана своим существованием применению физики [23].

Реализация политехнического принципа в новых условиях требует от предмета такого построения учебного материала, которое бы стимулировало познавательную активность ученика. Преподавание физики должно давать твердые основы знаний, которые можно использовать в жизни. В этом смысле учебный курс нужно построить на практическом материале даже больше, чем раньше. Это должно происходить, прежде всего, на основе

технического материала [31].

Глава II. Методика организации политехнического образования в условиях предпрофильной подготовки обучающихся по физике

2.1. Организация политехнического образования в курсе физики основной школы

2.2 Методы и средства реализации политехнического образования в курсе физики основной школы

2.3. Решение политехнических задач как важный метод реализации политехнического образования в условиях предпрофильной подготовки обучающихся по физике средней школы

2.4. Методический анализ использования пособия по организации решения физических задач политехнического характера в условиях предпрофильной подготовки обучающихся по физике

Выводы по 2 главе

Школьному курсу физики отводится одно из ключевых мест в плане реализации политехнического 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.

В ходе работы, нами были выделены такие критерии отбора политехнических задач как:

- соответствие материала политехнического образования школьной программе;
- соответствует технологиям текущего времени;
- соответствует интересам детей;
- используемые средства обучения наглядны и понятны;
- доступность материала для реализации;
- охватывают предприятия родного края.

Проведенный анализ заданий международных исследований TIMSS и PISA, показал, что при наличии достаточно высоких предметных знаний и умений наши ученики испытывают затруднения в применении этих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни. Наибольшую сложность представляют именно задания практической направленности, что отражает недостаточность применения основных принципов политехнического образования в курсе физики основной школы по сравнению с аналогичными системами образования других стран.

Нами были выделены и рассмотрены различные методы организации

политехнического образования на уроках физики в основной школе, такие как рассказ, объяснение, самостоятельная работа, метод, иллюстраций и т.д., которые выделены нами в четыре большие группы:

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

Анализ использующихся в основной школе УМК по физике показал недостаточность политехнических содержаний, что стало основанием для создания сборника задач и заданий политехнического содержания. Разработанный сборник включает в себя 142 задачи по всем разделам курса физики основной школы, 25 заданий на установление соответствия, 11 заданий при работе с инструкцией, 2 текстовых задания на выделение и сопоставление информации, а также 12 текстовых заданий на объяснение работы технических устройств.

Разработанные методические рекомендации, которые могут быть использованы при выполнении заданий из сборника в образовательном процессе, направлены на формирование универсальных учебных действий, таких как формулирование познавательной цели, поиск и выделение информации, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, постановка вопросов, целеполагание, планирование и др.

Заключение

Анализ психолого-педагогической и методической литературы по организации политехнического образования в учебном процессе по физике в средней школе таких авторов как А.Г. Калашников, П.П. Блонский, А.В. Усова и др. показал, что политехническое образование, по пришествию ста лет, не утратило своей актуальности, а скорее наоборот, имеет даже большую значимость. Это связано с тем, что технологии не стоят на месте и в нашу жизнь прочно вошли многие технические устройства, без которых мы уже не можем представить себе свою жизнь. Знание того, на каких явлениях и законах основан принцип работы технического устройства, а также правил эксплуатации при работе с ним являются залогом длительного срока службы и практически исключают вероятность поломки или выхода из строя.

Согласно ФГОС СОО, с 2020 года обучение становится профильным. Это ставит перед учителями серьёзную задачу заинтересовать обучающихся в выборе определённого профиля, раскрыть возможности, которые даёт каждый из них, рассмотреть перспективы развития. В то же время учителю не стоит забывать о своих прямых обязанностях дать учебный материал. Политехническое образование в свою очередь позволяет объединить эти задачи, и одновременно показать обучающимся, что физика это не далёкая от нашей жизни наука, а окружающая нас повсюду.

Анализ УМК по физике для основной школы дает право утверждать, что задач и заданий с политехническим содержанием в них недостаточно для организации целостного системного политехнического образования в курсе физики основной школы. Это влечёт за собой невысокие результаты в международных исследованиях TIMSS и PISA. Вследствие этого, нами поставлена задача проанализировать методы и средства, с помощью которых политехническое образование в основной школе может быть организовано в полной мере.

При анализе методов организации политехнического образования, нами выделено 4 группы методов. А именно:

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

Каждый из методов, рассмотренных нами в работе был проиллюстрирован примером использования на конкретном уроке. Необходимо отметить, что рассмотренные методы направлены на достижение высоких предметных, метапредметных и личностных результатов, заложенных во ФГОС ООО.

Нами были выделены критерии отбора заданий политехнического содержания:

- соответствие материала политехнического образования школьной программе;
- соответствует технологиям текущего времени;
- соответствует интересам детей;
- используемые средства обучения наглядны и понятны;
- доступность материала для реализации;
- охватывают предприятия родного края.

Основываясь на выделенных критериях, нами были составлены задачи, объединённые в сборник политехнических задач и заданий по физике. Он собрал в себе 142 задачи по всем разделам курса физики основной школы, 25 заданий на установление соответствия, 11 заданий при работе с инструкцией, 2 текстовых задания на выделение и сопоставление информации, а также 12 текстовых заданий на объяснение работы технических устройств.

Представленные задачи можно использовать на каждом уроке физики. Они способны повысить познавательный интерес обучающихся к изучению техники и физики в целом. Сборник обладает хорошим потенциалом для

создания большого количества проектов по различным темам. Причём как индивидуальным, так и групповым. На основе задач и заданий из сборника можно проводить различные конференции, а у учителя будет скапливаться хороший дидактический материал по различным темам.

Нами предложены некоторые методические рекомендации при работе со сборником. Выделены особенности каждого раздела. Указаны фрагменты уроков, для которых определённые задачи подходят наилучшим образом. Однако каждая задача оставляет пространство для творчества учителя и может быть расширена или видоизменена при необходимости.

Подытожив, можно отметить, что политехническое образование является актуальным в наши дни, а достигаемые результаты соответствуют предметным, метапредметным и личностным результатам, выдвигаемым ФГОС ООО. Разработанный нами сборник задач и заданий политехнического содержания выступает хорошим средством реализации политехнического образования в школе на уроках физики. Таким образом, считаем, что поставленные цели выполнены, задачи достигнуты.

Библиографический список

1. Атутов, П.Р. Концепция политехнического образования в современных условиях / П.Р. Атутов // Педагогика. – 1999. – № 2. – С. 17–20.
2. Блонский, П.П. Избранные педагогические произведения / 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. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1961. – 696 с.: 1 л. портр.
3. Браверман, Э.М. Вечера по физике в средней школе. Пособие для учителей / Э.М. Браверман. – М.: Просвещение, 1969. – 267 с.
4. Вишнякова, С.М. Профессиональное образование. Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С.М. Вишнякова. – М.: НМЦ СПО, 1999. – 538 с.
5. Головин, П.П. Современные проблемы политехнического обучения / П.П. Головин // Физика в школе. – 2007. – №4. – С. 39-45.
6. 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.
7. 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.
8. Демкович, В.П. Сборник задач по физике для 8-10 классов средней школы / В.П. Демкович, Л.П. Демкович. – 5-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1981. – 206 с.
9. Дьяченко, Л.Г. Мультимедийные технологии в политехническом образовании / Л.Г. Дьяченко // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2009. – №1. – С. 141– 145.

10. Жданов, В.Г. Политехнизм как базовая дидактическая категория / В.Г. Жданов // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – №1. – С. 218-222.
11. Калашников, А.Г. Вопросы политехнического обучения в школе / А.Г. Калашников. – М.: АПН РСФСР, 1953. – 796 с.
12. Кенжегалиев, К.К. Формирование политехнических умений и навыков при изучении курса физики в средней школе (на материале раздела «Электродинамика» в 9 классе) / К.К. Кенжегалиев: Дисс. канд. пед. наук: 13.00.02. – КНПУ, Алма-Ата, 1983. – 178 с.
<https://www.dissercat.com/content/formirovanie-politekhnicheskikh-umenii-i-navykov-pri-izuchenii-kursa-fiziki-v-srednei-shkole>
13. 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. – М.: Просвещение, 2016. – 432 с.
14. Намсараев, С.Д. Современные вызовы технологическому образованию: традиции и новации / С.Д. Намсараев // Вестник БГУ. – 2012. – №1-2. – С. 24-36.
15. Низамов, И.М. Задачи по физике с техническим содержанием: Для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений / И.М. Низамов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение. 2001. – 112 с.
16. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – 4-е изд. – М.: Политиздат, 1997. – 944 с.
17. Пёрышкин, А.В. Физика. 9 кл.: учебник / А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2014. – 319 с.
18. Пурышева, Н.С. Физика. 7 кл.: учеб. Для общеобразоват. учреждений / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 222 с.
19. 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.

20. Руднева, И.Е. Педагогическая система Н.К. Крупской / И.Е. Руднева. – М.: Изд-во Московского университета, 1968. – 312 с.
21. 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.
22. Рязанцев, В.Д. Большая политехническая энциклопедия / В.Д. Рязанцев. – М.: Мир и образование, 2011. – 704 с.
23. Седов, А.А. Связь преподавания физики с производственным обучением: Из опыта работы: пособие для учителя / А.А. Седов. – М.: Учпедгиз, 1962. – 175 с.
24. Сергеев, А.Н. Современные методологические подходы к политехническому образованию / А.Н. Сергеев // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2010. – №1. – С. 177-185.
25. Третьякова, С.В. Профориентационно значимые ситуации на уроках физики / С.В. Третьякова // Физика в школе. – 2014. – №2. – С. 26-36.
26. Усова, А.В. Формирование учебных умений и навыков на уроках физики / А.В. Усова, А.А. Бобров. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
27. Усова, А.В. Некоторые вопросы методики проведения производственных экскурсий по физике / А.В. Усова. – Челябинск, 1960. – 35 с.
28. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с.
29. Черноуцан, А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями: учебное пособие / А.И. Черноуцан. – 7-е изд. – М.: КДУ. 2009. – 352 с.
30. Чиганашкин, В.М. Роль и место качественных задач по физике / В.М. Чиганашкин // Физика в школе. – 2018. – №1. – С. 55-62.
31. 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.

32. Широкоград, А.В. Арктика и северный морской путь / А.В. Широкоград. – М.: Вече, 2017. – 416 с.

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