

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

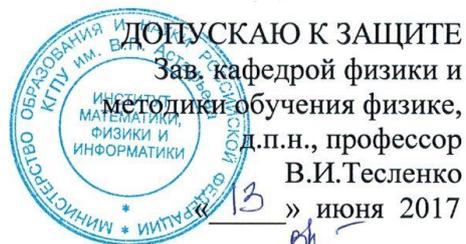
Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра физики и методики обучения физике

Ромасева Юлия Андреевна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема «Методика проектирования технического знания по физике»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы физика и информатика



Руководитель
к.п.н., доцент кафедры
физики и методики
обучения физике
Т.А.Залезная Залезная

Дата защиты «13» июня 2017

Обучающийся Ромасева Ю.А.
«13» июня 2017 Ромасева

Оценка отлично.

Красноярск

2017

Содержание

Введение	3
Глава 1 Анализ нормативных документов школьного физического образования	6
1.1 Организация углубленного обучения физики учащихся основной и старшей школы	6
1.2 Основные компоненты технического знания по физике	23
Глава 2 Проектирование технического знания по физике	31
2.1 Моделирование технического знания по физике через систему заданий в учебном процессе	31
2.2 Методические рекомендации по разработке системы заданий для проектирования технического знания по физике	39
2.3 Экспериментальная проверка эффективности предложенных методических рекомендаций	44
Заключение	48
Библиографический список	49
Приложение 1	52

Введение

В современном мире, меняются требования к качеству образования. Сегодня необходимо воспитание личности, способной к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире. Не случайно главной задачей современной школы является раскрытие способностей каждого ученика. Перед учителями стоит задача не только передать учащимся некоторую сумму знаний, но и подготовить их к жизни. Значительный потенциал в решении поставленной задачи имеет образовательная область «Физика» и создание системы технического образования в современных школах.

Актуальность технической подготовки школьников была определена еще на раннем этапе развития индустриального общества. Данный вопрос не остается без внимания и на сегодняшний день в российском образовании. Это, в свою очередь, обусловлено следующим: высокий уровень и возрастающие темпы развития технической оснащенности общества; возможность воспитания у молодежи интереса к технической деятельности; недостаток специалистов технической направленности. Следовательно, глобальная задача общеобразовательных школ, на современном этапе развития образования, формирование творческого технического знания.

Техническое знание предполагает наличие не только теоретической подготовки, но и умение самостоятельно поставить цель, выстроить план последовательных действий, внести конструктивные изменения в создаваемое техническое устройство, предложить иное решение задачи, систематизировать свои действия и так далее. Исходя из этого, можно сказать, что в основе технического знания лежит системно – деятельностный подход, а он, в свою очередь, реализуется через универсальные учебные действия, которые отражены в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования. Под универсальными учебными действиями (УУД) принято понимать умение учиться и совокупность способов действия учащегося, которые

обеспечивают его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

В данной работе мы предлагаем методические рекомендации проектирования технического знания через углубленное обучение физике в основной и старшей школе.

Цель исследования: проектирование технического знания у учащихся через углубленное обучение физике, для формирования экспериментальных и технических умений.

Объект исследования: процесс обучения физике учащихся в школе.

Предмет исследования: углубленное обучение учащихся с использованием экспериментальных и технических задач.

Задачи исследования:

1. Анализ федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного (общего) и среднего (полного) образования по физике.
2. Анализ организации углубленного обучения физике учащихся основной и старшей школы.
3. Выявление основных компонентов технического знания по физике через универсальные учебные действия (УУД).
4. Разработка методических рекомендаций для проектирования технического знания по физике.
5. Разработка и подбор системы заданий для проектирования технического знания по физике.
6. Экспериментальная проверка эффективности предложенных методических рекомендаций и системы экспериментальных заданий.

Практическая значимость дипломного исследования заключается в возможности использования методических рекомендаций и разработанных, подобранных заданий, по теме исследования, в образовательном процессе, как в основной, так и в старшей школе.

Апробация дипломной работы: по содержанию дипломной работы в международном научном сборнике «Наука, образование и инновации» была опубликована статья на тему «Проектирование технического знания по физике на примере раздела «Электрический ток в газах»». [7] Методические рекомендации и система разработанных, подобранных заданий были апробированы на уроках физики в МАОУ Гимназия № 4, в период прохождения педагогической интернатуры. Экспериментальные задания, реализуемые на основе электрического конструктора «Знаток», были апробированы в инженерно – технологическом 8 классе, основанном на базе КГПУ им. В.П. Астафьева в институте математики, физики и информатики в 2015 – 2016, 2016 – 2017 учебных годах.

Структура исследования. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованной литературы.

Первая глава посвящена исследованию углубленного процесса обучения физике в основной и старшей школе, а также выделению основных компонентов технического знания через универсальные учебные действия, которые отражены в Федеральном государственном образовательном стандарте.

Вторая глава посвящена разработке методических рекомендаций для проектирования технического знания у учащихся по физике через систему заданий, а также экспериментальной проверке эффективности предложенных нами методических рекомендаций.

ГЛАВА 1

АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ШКОЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 Организация углубленного обучения физике учащихся основной и старшей школы

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание должно уделяться не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Реализовать такой процесс подготовки школьников, на наш взгляд, можно через углубленное обучение физике.

Анализ методической литературы и опыт учителей физики (Фирюлина Н.В., Широкова И.Б., Литвинов И.А.) [12,14,19], дают основание считать, что углубленное изучение физики предполагает не изучение новых явлений, а более глубокое и полное рассмотрение явлений, которые изучаются в основном курсе физики, а также их практическое применение. Это потребовало от нас методики проектирования технического знания через углубленное обучение физике. Данная задача является сложной, реализация которой позволила тщательно продумать и осмыслить деятельность учителя и учащихся, определить их структуру, оптимальные формы и методы организации учебного процесса. Процесс проектирования технического

знания по физике через углубленное обучение состоит из последовательности действий:

1. Определить цели и задачи проекта.
2. Необходимо определить, что мы будем понимать под углубленным обучением.
3. Определить нормативные документы, которыми мы будем руководствоваться.
4. Определить, методику проектирования технического знания через углубленное обучение физике.
5. Разработка и подбор системы заданий для проектирования технического знания, направленных на выполнение поставленных целей и задач.
6. Экспериментально проверить эффективность, предложенных методических рекомендаций.

Таким образом, проектирование технического знания через углубленное обучение физике через – это своеобразный алгоритм планирования учебного процесса.

На сегодняшний день государство испытывает потребность в специалистах технического профиля технически грамотных и гибко реагирующих на изменения. Интерес к российским инженерным школам, а также к инженерам, объясняется, прежде всего, тем, что выпускники российской технической школы всегда отличались широтой профессиональных познаний в сочетании с прочностью их фундаментальной подготовки. На сегодняшний день, новые экономические условия и реалии ставят перед высшей технической школой ряд новых задач по совершенствованию технического образования. [13]

Преподаватели ведущих технических вузов (Э.Ахмедов, Т.Углов, Д.Васильев, Д. Горбунов) [16] выделяют основные проблемы выпускников школ России:

1. отсутствие развития креативности;

2. отсутствие стратегического мышления и системного подхода;
3. незнание иностранного языка либо слабое владение профессиональным иностранным языком;
4. неумение работать в команде;
5. отсутствие уважения к интеллектуальному труду и интеллектуальной собственности;
6. слабая устойчивость к информационной перегрузке;
7. отсутствие понимания потребностей потребителя;
8. боязнь брать на себя лидерство в вопросах инициирования и запуска проектов.

Обобщая вышесказанные недостатки, можно сказать, что у учащихся не сформировано в полной мере *техническое знание*.

Прежде всего, знание – это основа нашего существования в этом мире, который создал человек. Знания и умения – это именно то, на что ориентирует нас система, в которую мы попадаем, чуть ли не сразу после рождения. Но что понимается под знанием?

В соответствии с терминологией обществознания, знание – это результат познавательной деятельности человека. [11] Обществознание одна из наук обо всех явлениях, связанных с общественной жизнью человека. Именно данная наука дает нам понятное определение этого термина. Также отметим, что знание – это некая форма, в которой имеются сформулированные итоги (выводы) и установленные факты, классифицируются и сохраняются с целью передачи и использования.

Понятие «техническое знание» является объектом изучения многих наук: психологии, философии, педагогики, гуманитарных и технических наук.

Анализируя опыт решения творческих задач технического содержания, можно сделать вывод, что основой технического знания являются высокоразвитые творческое воображение и фантазия, системное

осмысление знаний, владение методологией технического творчества, которая позволяет сознательно управлять процессом генерирования творческих идей. Важнейшей характеристикой технического знания является его системность.

Дадим определение, что же такое техническое знание. *Техническое знание* – это часть человеческого знания, которая служит для проектирования, конструирования, развития и функционирования искусственно созданных средств целесообразной деятельности людей. Оно подразумевает системную творческую техническую деятельность, которая позволяет видеть проблему целиком, с разных сторон, видеть связи между ее частями. [20] Можно сказать, что техническое знание должно быть многоэкранным. Чем больше школьник будет видеть экранов, тем более оригинальное и простое решение он сможет предложить. Можно выделить характерную особенность такого многоэкрannого видения – это способность выявлять (преодолевать) технические и физические противоречия, при этом целенаправленно генерировать парадоксальные и еретические (с точки зрения формальной логики) идеи.

К особенностям технического знания можно отнести следующее:

- главной особенностью технического знания является способность выявлять противоречия и осознанно изначально ориентировать мысль на идеальное решение, в то время как главная функция объекта выполняется сама собой, без каких либо затрат энергии и средств;
- ориентация мысли в более перспективном направлении;
- способность творчески мыслить

Немаловажным является тот факт, что сгенерировав идею, субъект ощущает потребность в ее конструкторской проработке, то есть воплощении идеи в реальный проект. [10]

Техническое знание объединяет в себе различные виды мышления: творческое, логическое, наглядно – образное, теоретическое, практическое, техническое и другие:

1. логическое мышление – опирается на законы тождества, непротиворечивости в рассуждениях; при логическом мышлении человек использует логические конструкции и готовые понятия;
2. техническое мышление – умение анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технических объектов в измененных условиях; обеспечивает накопление технологических знаний и опыта эффективной организации труда, осмысление результата трудовой деятельности;
3. конструктивное мышление – построение определенной модели решения поставленной проблемы или задачи, под которой понимается умение сочетать теорию с практикой;
4. исследовательское мышление – определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач, аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы;
5. творческое мышление – умение ставить проблемы и решать их нетрадиционными способами, порождать нечто качественно новое, отличающееся неповторимостью, оригинальностью;
6. экономическое мышление – рефлексия качества процесса и результата деятельности с позиций требований рынка (от инженеров требуются, не только знания в своей области, но и умение презентовать свои возможности и реализовывать результат деятельности). [10]

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что глобальная задача общеобразовательных школ, на современном этапе развития образования, – проектирование у школьников системного творческого *технического знания*. Кроме способности сознательно целенаправленно генерировать нестандартные технические идеи, необходимо овладеть

методами познания, чтобы использовать оптимально базу уже имеющихся у учащихся знаний.

Таким образом, выделим структуру технического знания:

1. *Практическая направленность.* Техническое знание не просто в идеальной форме воспроизводит образы не существующих в естественной природе искусственных устройств, а ориентирует человека на их материализацию;
2. *Преобладание эмпирического знания над теоретическим знанием.* Техническое знание по преимуществу имеет эмпирический характер; понятия образуются на основе непосредственных эмпирических данных без необходимой теоретической ориентации; многие явления и свойства широко используются в технике, хотя не имеют теоретического объяснения.
3. *Специфичность формы функционирования.* С одной стороны, техническое знание как всякое знание, *функционирует в субъективной форме* – в чувственных образах и в логических формах человеческого мышления; с другой стороны, формой его функционирования является техника и технология как овеществленная сила знания. Благодаря противоречию между этими сторонами технического знания оно способно развиваться и совершенствоваться.
4. *Терминологическая строгость технического знания и специфические методы его фиксации.* Понятия образуются на основе отражения предметов и их свойств в условиях непосредственной практики или эксперимента. Поскольку они предназначены для овеществления в технических объектах, каждая неточность грозит большими неприятностями. Этим объясняются тенденция к машинному описанию технических объектов, такие точные методы фиксации технического знания как графики, параметры процессов и явлений, схемы, справочные

таблицы, чертежи, специальные записи в программах компьютеров, спецификация узлов и деталей, технические указания.

5. *Разделение техникзнания на проектно-конструкторское и технологическое:* проектно-конструкторское знание представляет собой знание, используемое в процессе создания технических средств, их компонентов, а также целых совокупностей технических систем; технологическое знание – это знание о функционировании технических средств и связанных с этим изменений свойств, состояния, формы и положения обрабатываемого предмета. [20]

Таким образом, исходя из выше сказанного, можно сделать вывод о том, что в основе проектирования технического знания лежит системно – деятельностный подход, который является основой Федерального государственного образовательного стандарта основного (общего) и среднего (общего) образования. В свою очередь системно – деятельностный подход реализуется через универсальные учебные действия, которые также отражены в Федеральном государственном образовательном стандарте основного (общего) и среднего (общего) образования.

Возникновение понятия «универсальные учебные действия» связано с изменением парадигмы образования: от цели – усвоения знаний, умений и навыков, к цели – развитие личности учащегося. В основе формирования универсальных учебных действий лежит «умение учиться», которое, в свою очередь, предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности: учебные и познавательные мотивы; учебная цель; учебная задача; учебные действия и операции. «Умение учиться» выступает существенным фактором повышения эффективности освоения учащимися предметных знаний, умений и навыков.

Под универсальными учебными действиями (УУД) принято понимать:

- умение учиться (способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения социального опыта);
- совокупность способов действия учащегося, которые обеспечивают его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Универсальный характер универсальных учебных действий проявляется в том, что они:

- носят надпредметный, метапредметный характер;
- обеспечивают целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности;
- обеспечивают преемственность всех степеней образовательного процесса;
- лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от ее специально – предметного содержания;
- обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей учащегося. [15]

Федеральный государственный образовательный стандарт определяет основные виды универсальных учебных действий: личностные (самоопределение, смыслообразование и действие нравственного оценивания); регулятивные (целеобразование, планирование, контроль, коррекция, оценка, прогнозирование); познавательные (общеучебные, логические и знаково – символические); коммуникативные универсальные учебные действия. [15]

Личностные УУД обеспечивают целостно-смысловую ориентацию учащихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения) и ориентацию в социальных ролях и

межличностных отношениях. Применительно к учебной деятельности выделим, три вида личностных действий:

- личностное, профессиональное, жизненное самоопределение;
- смыслообразование (установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, т.е. между результатом умения и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется). Ученик должен задаваться вопросом: какое значение и, какой смысл имеет для меня учение? – и уметь на него отвечать.
- нравственно-этическая ориентация, в том числе и оценивание усваиваемого содержания (исходя из социальных и личностных ценностей), обеспечивающее личностный моральный выбор.

Регулятивные УУД обеспечивают учащимся организацию своей учебной деятельности. К ним отнесем:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, а также составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план, и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата; внесение изменений в

результат своей деятельности, исходя из оценки этого результата самими обучающимися, учителем, товарищами;

- оценка – выделение и осознание качества и уровня усвоения; оценка результатов проделанной работы;
- саморегуляция – способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору ситуации мотивационного конфликта) и преодолению препятствий.

Познавательные УУД включают в себя: общеучебные, логические учебные действия, а также постановку и решение проблемной ситуации.

Общеучебные универсальные учебные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от поставленной цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; выделение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально – делового стилей;

понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;

- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов и деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных учебных действий составляют:

- Знаково – символические действия:
 - моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно – логическая или знаково – символическая);
 - преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.
- Логические универсальные действия
 - анализ объектов с целью выделения признаков как существенных, так и несущественных;
 - синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
 - выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
 - подведение под понятие, выведение следствий;
 - установление причинно – следственных связей, представление цепочек объектов и явлений; построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений;
 - доказательство;
 - выдвижение гипотез и их обоснование.
- Постановка и решение задачи
 - формулирование задачи;
 - самостоятельное создание способов решения задачи творческого и поискового характера.

Коммуникативные УУД обеспечивают социальную, компетентность и учет позиции других людей, партнеров по общению или деятельности, умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем. К коммуникативным УУД относятся:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликтов, принятие решения и его реализация;
- управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, современных средств коммуникации. [14]

Исходя из вышесказанного, выделим личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные универсальные учебные действия, которые, на наш взгляд, будут сформированы у учащихся в процессе проектирования технического знания:

Личностные УУД

- учебно – познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности.

Регулятивные УУД

- планирование своих действий в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;

- осуществление итогового и пошагового контроля по результату;
- оценивание правильности выполнения действий на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата, использовать запись (фиксацию) в цифровой форме хода и результатов решения задачи, собственной звучащей речи на русском, родном и иностранном языках.

Познавательные УУД

- осуществление поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета;
- использование знаково – символических средств, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач;
- осуществление анализа объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- устанавливать причинно – следственные связи в изучаемом круге явлений.

Коммуникативные УУД

- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию. [15]

Рассмотрим, каким образом в процессе учебной деятельности увеличить часы уроков физики для проектирования технического знания, так как зачастую стандартных 2 часов не хватает в полной мере для реализации поставленных целей. В данном случае, для проектирования технического знания у учащихся.

В основной школе добавляется дополнительный час физики в неделю через реализацию проектной деятельности. Например, МАОУ Гимназия № 4 использует именно этот способ. В программу добавляется дополнительный час физики в неделю. Посещение этого занятия обязательно для всех. В ходе дополнительного урока учителя проектируют, развивают у учащихся техническое знание путем метода проектов, тем самым происходит углубленное обучение физике. Что осуществляется и представлено в данных проектах? В проектах представлены экспериментальные задачи, которые дети пытаются воплотить в жизнь самостоятельно. Учитель, в данном случае, выступает как координатор. Такие занятия позволяют учащимся работать с оборудованием, научиться им пользоваться, не бояться делать ошибки, реализовывать свои идеи, предлагать оптимальные пути решения, работать в команде. В ходе решения экспериментальной задачи, учащиеся пытаются подойти к выполнению задания со всех сторон, рассмотреть все варианты. Это, в свою очередь, и помогает проектировать, развивать техническое знание, о чем мы и говорили выше.

В старшей школе углубленное обучение физике реализуется через профильное обучение, где на изучение физики отводится 5 часов в неделю.

Инженерно – технические классы, на сегодняшний день, не редкость. Реализация модели инженерно-технического класса осуществляется на базе общеобразовательного учреждения в соответствии с учебным планом, обеспечивающим выполнение требований федеральных государственных образовательных стандартов. Но на всех уровнях обучения должен быть выстроен модуль инженерно-технического образования:

- 7 класс через систему внеурочной деятельности;
- в 8 – 9 классах – в рамках учебного плана и в системе дополнительного образования;
- в 10 – 11 классах реализуются программы профильного обучения по физике с ориентацией на практическую деятельность (не менее 50% учебного времени).

Таблица 1

Основное общее образование		Среднее общее образование
7 класс	8-9 класс	10-11 класс
<p><i>Факультативы и дополнительные занятия:</i></p> <p>«Занимательная физика», «Техническое моделирование», «ТРИЗ-технология инноваций», «Образовательная робототехника».</p> <p>Часы общения «Введение в профессию».</p>	<p><i>Курсы по выбору и предпрофильная подготовка по предмету:</i> «ТРИЗ», «Техническое моделирование», «Компьютерное моделирование», «Физика в твоей будущей профессии».</p> <p>Организация профпроб.</p> <p>Тренинги по лидерству, построению карьеры</p>	<p><i>Функционирование профильных классов инженерно-технического направления.</i></p> <p><i>Организация подготовки к ЕГЭ по профильным предметам.</i></p> <p><i>Реализация элективных курсов:</i></p> <p>«Методы решения физических задач», «ТРИЗ», «Лаборатория робототехники», «Техническое моделирование», «Компьютерное моделирование», «Инженерная физика и компьютерная графика».</p> <p><i>Курсы инженерной направленности.</i></p>
<p>Проектная деятельность в технологии.</p> <p>Физический эксперимент.</p>	<p>Инженерная школа на базе КГПУ им. В.П. Астафьева</p>	<p>Эксперименты, исследования на базе лабораторий ССУЗов, ВУЗов</p>

Организация проектной и исследовательской деятельности.	Организация научно-исследовательской деятельности.	Проведение летних лагерных смен для учащихся, имеющих интерес к занятиям по техническому профилю.
Участие в школьных, муниципальных, областных конкурсах, фестивалях	Участие в школьных, муниципальных, областных конкурсах, фестивалях и др. по научно-техническому творчеству.	Участие в мероприятиях по научно-техническому творчеству.
Разработка образовательных и прикладных проектов		Организация и прохождение практики на предприятии.
Планируемые результаты: освоение основ общетехнических и общенаучных знаний		Осознанный профессиональный выбор

Многие образовательные учреждения пробуют включать такой проект в свою образовательную программу. И с каждым годом, таких специализированных классов, становится все больше.

В инженерно – технических классах осуществляется:

- максимальное включение школьников в научную и исследовательскую деятельность не только в урочное, но и во внеурочное время;
- взаимодействие с вузами, привлечение к работе профессорско – преподавательского состава;
- использование в обучении современных ИКТ, облачных технологий и сервисов. [13]

Важный тезис, разделяемый образовательным сообществом: *пока человек не начнет делать что-либо своими руками, его технические познания иллюзорны.*

Проектирование технического знания по физике связано с созданием нового образовательного пространства на всех уровнях обучения, включающего в себя учебные планы, дополнительное образование,

проектную и научно-исследовательскую деятельность. Рациональное сочетание профильного обучения, комплексной системы дополнительного образования позволят заложить фундаментальные знания школьникам, которые помогут профессиональному становлению и успешной социализации учащихся.

1.2 Основные компоненты технического знания по физике

В параграфе 1.1 мы выделили личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные универсальные учебные действия, которые, на наш взгляд, будут сформированы у учащихся в процессе проектирования технического знания:

Личностные УУД

- учебно – познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности.

Регулятивные УУД

- планирование своих действий в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;
- осуществление итогового и пошагового контроля по результату;
- оценивание правильности выполнения действий на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата, использовать запись (фиксацию) в цифровой форме хода и результатов решения задачи, собственной звучащей речи на русском, родном и иностранном языках.

Познавательные УУД

- осуществление поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом

информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета;

- использование знаково – символических средств, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач;
- осуществление анализа объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений.

Коммуникативные УУД

- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию.

Исходя из вышеуказанных универсальных учебных действий, выделим основные компоненты технического знания по физике (знать/понимать, уметь, владеть). Прежде чем начать проектировать техническое знание по физике, мы должны четко понимать, что в итоге мы хотим получить. В первую очередь, что учащийся будет знать, уметь и чем владеть по итогу.

Таблица 2

<i>Личностные УУД</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • учебно – познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи; • способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности. 		
<i>знает/понимает</i>	<i>умеет</i>	<i>владеет</i>
роль физики в развитии других естественных наук,	адекватно оценить себя и свои способности, а также	устойчивой учебно – познавательной мотивацией

<p>технике, технологий; смысл учения и понимание личной ответственности за будущий результат; понимание своего самоопределения</p>	<p>способности своих одноклассников; уметь проводить анализ полученных результатов своей собственной деятельности, а также деятельности своих одноклассников</p>	<p>к учению; приемами самоанализа с целью поиска противоречий и недостатков собственной деятельности, поиск способов их преодоления, а также поиск оптимального решения.</p>
<p><i>Регулятивные УУД</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • планирование своих действий в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане; • осуществление итогового и пошагового контроля по результату; • оценивание правильности выполнения действий на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области; • вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата, использовать запись (фиксацию) в цифровой форме хода и результатов решения задачи, собственной звучащей речи на русском, родном и иностранном языках. 		
<i>знает/понимает</i>	<i>умеет</i>	<i>владеет</i>
<p>какие знания усвоены по определенной теме, разделу физики и что еще подлежит усвоению; осознает, что подлежит корректировке, что нужно доработать; знает, какого результата хочет достичь в итоге</p>	<p>составлять план своих действий; внести дополнения и коррективы в план, если это необходимо; ставить учебную задачу, на основе полученных знаний, а также знаний, которые предстоит усвоить; систематизировать свои действия;</p>	<p>навыками результирующего, процессуального и прогностического самоконтроля; внутренним планом действий по решению поставленной задачи; проводить физические наблюдения и делать выводы;</p>

	<p>адекватно относится к сложным задачам, и не боится пробовать какие – либо идеи;</p> <p>адекватно относится к ошибкам и умение их устранить;</p> <p>использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач</p>	<p>планировать и выполнять физические эксперименты;</p> <p>выдвигать гипотезы и строить модели физических явлений или процессов;</p> <p>применять полученные знания и умения по физике на практике, в жизни;</p> <p>оцениванием полученной информации и соотносением с реальной жизнью</p>
<p><i>Познавательные УУД</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществление поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве Интернета; • использование знаково – символических средств, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач; • осуществление анализа объектов с выделением существенных и несущественных признаков; • устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений. 		
<i>знает/понимает</i>	<i>умеет</i>	<i>владеет</i>
<p>основные алгоритмы поиска оптимального решения задачи;</p> <p>знает способы для поиска информации;</p> <p>знает, как структурировать и систематизировать, найденную информацию</p>	<p>формулировать задачу и решать ее;</p> <p>составлять модель задачи и вносить изменения при необходимости;</p> <p>структурировать и систематизировать найденную информацию в нужной форме;</p> <p>выбрать оптимальный метод решения задачи,</p>	<p>методами и приемами поиска и отбора информации;</p> <p>способами решения задачи;</p> <p>способами построения логических действий;</p> <p>конструкторскими навыками</p>

	<p>исходя из ситуации; устанавливать причинно – следственные связи между физическими явлениями, процессами и так далее; проанализировать ход учебных действий; выделять нужную информацию и второстепенную; ставит конкретные цели и задачи своей деятельности</p>	
<p><i>Коммуникативные УУД</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии; • учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; • формулировать собственное мнение и позицию. 		
<i>знает/понимает</i>	<i>умеет</i>	<i>владеет</i>
<p>кто он в этом мире; свои слабые и сильные стороны; особенности общения с различными группами людей; правила ведения дискуссии; приемы и средства публичного выступления</p>	<p>слышать и слушать своих коллег; вступать в диалог; сотрудничать с другими людьми в ходе поиска нужной информации, а также в ходе выполнения практических действий; логически верно выразить свои мысли, идеи, предположения; приводить примеры и доказательства своим суждениям;</p>	<p>первоначальными умениями передачи, поиска, хранения, преобразования, использования информации; адекватной самооценкой; навыками конструктивного ведения дискуссии на основе позитивного восприятия мнения других людей; методами организации коллективной деятельности;</p>

	использовать ИКТ	
--	------------------	--

Исходя из вышесказанного, определим . деятельность учителя и учащихся в процессе проектирования технического знания по физике через универсальные учебные действия.

Таблица 3

<i>Деятельность учителя (компоненты учебной деятельности)</i>	<i>Деятельность ученика (вопросы, на которые отвечает учащийся)</i>
Мотив учебной деятельности	Зачем я это изучаю?
Постановка учебной задачи, ее принятие обучающимися	Чего я достиг и что у меня не получается?
Обсуждение способа действий в ходе решения учебной задачи	Что я должен сделать для того, чтобы решить поставленную задачу?
Осуществление контроля	Правильно ли я решаю поставленную задачу?
Соотнесение полученного результата с поставленной целью	Правильно ли я выполнил поставленную учебную задачу?
Оценка процесса и результата	Соответствует ли полученный результат поставленной цели?

Овладение основными компонентами технического знания по физике, в конечном счете, ведет к формированию способности самостоятельно, успешно усваивать новые знания и умения, то есть умения учиться.

Какая задача ставилась перед школой раньше? Дать ученикам знания, умения и навыки в рамках определенного учебного предмета. На сегодняшний день, с введением Федеральных государственных стандартов цели ставятся иные. Давайте вспомним, известное китайское народное изречение: «Если ты не хочешь чтобы я голодал, не давай, мне рыбу, дай мне удочку и научи меня ловить рыбу». В данном случае человек не только будет сытым, но и будет чувствовать себя состоявшейся личностью. Поэтому в школе необходимо научить учиться, при этом если раньше учитель ставил цель, показывал, как ее достичь, оценивал

результаты, то сейчас с точностью да наоборот: учащиеся самостоятельно ставят цели, размышляют о способах реализации, контролируют и оценивают свои достижения. Функции учителя сводятся к минимуму? Нет. Роль учителя возрастает: дать удочку и показать, как действовать. Формируется наличие осознаваемой, проверенной и эффективной системы в ходе собственной деятельности. Учащийся будет знать и уметь применять надёжные, оптимальные способы создания «лучшего продукта»; будет, справляется с необычными результатами; довольно быстро будет уметь переключаться с одной деятельности на другую; будет проявлять активность в постановке познавательных целей самостоятельно, без стимуляции извне. Все это будет формироваться через универсальные учебные действия.

Универсальные учебные действия открывают возможность широкой ориентации учащихся, – как в различных предметных областях, так и в ходе самой учебной деятельности. Таким образом, достижение «умения учиться» предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности, которые включают:

- познавательные и учебные мотивы;
- учебную цель;
- учебную задачу;
- учебные действия и операции.

Как основа «умения учиться» у учащихся формируются личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

В сфере личностных универсальных учебных действий будут сформированы: внутренняя позиция ученика; адекватная мотивация учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы.

В сфере регулятивных универсальных учебных действий учащиеся овладеют всеми типами учебных действий, направленных на организацию своей деятельности; овладеют способностью принимать и сохранять учебную

цель и задачи; овладеют умением ставить перед собой цель и задачи; реализовывать задуманное; овладеют умением контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы, если это необходимо.

В сфере познавательных универсальных учебных действий ученики научатся анализировать, структурировать, систематизировать свои действия и нужную информацию; овладеют навыками конструирования; действиями моделирования, а также широким спектром логических действий и операций, включая приемы и методы решения поставленных задач.

В сфере коммуникативных универсальных учебных действий учащиеся научатся работать в команде; слышать и слушать других людей; адекватно воспринимать мнение других людей, а также передавать свое.

Таким образом, основная цель, которая стоит перед учителем – научить детей самостоятельно добывать знания. Структура современных уроков должна быть более разнообразной, что повышает интерес обучающихся к ним. Развивающим обучение делают деятельность формы, которые учитывают индивидуальные возможности ребенка. Представление о функциях, содержании, видах универсальных учебных действий и способах их формирования должно быть положено в основу всего учебно-воспитательного процесса. Именно через универсальные учебные действия мы должны проектировать техническое знание по физике.

ГЛАВА 2

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

2.1 Моделирование технического знания по физике через систему заданий в учебном процессе

Под методикой проектирования технического знания мы будем понимать проектирование образовательного процесса в форме специально организованной, структурированной деятельности, направленной на достижение поставленных целей. [1] Проектирование – это разнообразная деятельность по обоснованию, развитию, прогнозированию, внедрению в процесс обучения конкретных педагогических объектов и явлений с целью обеспечения условий для саморазвития и самореализации субъектов образования. [9] При разработке проекта образовательного процесса проектирования технического знания по физике на основе учета индивидуальных особенностей и способностей учащихся будем учитывать следующее:

- основанием для реализации проектирования технического знания по физике служит Федеральный государственный образовательный стандарт основного (общего) и среднего (общего) образования (ФГОС);
- проектирование технического знания имеет профессиональную направленность;
- активизация учащихся происходит на основе использовании активных методов обучения.

С этой целью нами была выделена последовательность действий учителя:

- определение основ углубленного обучения физике через проектирование технического знания согласно требованиям ФГОС основного (общего) и среднего (общего) образования;
- определение места и роли технического знания по физике в образовательном процессе;
- построение системы микроцелей, усиливающих подготовку учащихся и целостность образовательного процесса;
- формирование углубленного обучения физике через проектирование технического знания по физике;
- разработка и внедрение системы заданий для проектирования технического знания по физике. [9]

Учитывая выделенные выше действия учителя в проектировании технического знания через углубленное обучение физике, можно сделать вывод, что в данном случае учебный процесс построен на основе структурных элементов, объединенных в одну большую систему. Системообразующим фактором в данном случае является мотив, направленный на общую цель: повышение качества технического знания по физике.

Овладение техническими знаниями осуществляется посредством набора и разработки системы заданий по физике. Высокий образовательный эффект, в процессе проектирования технического знания по физике в значительной мере обеспечивается за счет организации самостоятельной работы учащихся. [9]

Как уже отмечалось выше, техническое знание позволяет видеть проблему целиком, с разных сторон, видеть связи между ее частями. Такое знание позволяет видеть одновременно систему, надсистему, подсистему, связи между ними и внутри них, причем для каждой из них видеть прошлое, настоящее и будущее. Для того чтобы сформировать у учащихся техническое знание, мы предлагаем использовать в учебном процессе задачи практического содержания, так называемые практико-ориентированные

задачи. Подробно рассмотрим, что такое физическая задача с практическим содержанием, а также виды и типы практико – ориентированных задач.

Под физическими задачами с практическим содержанием будем понимать такие задачи, которые позволяют учащимся осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией:

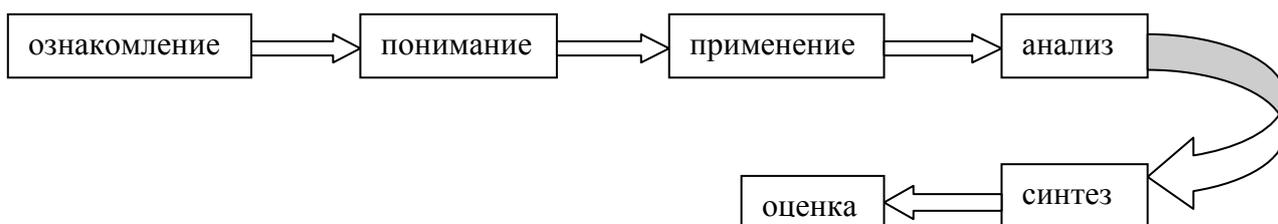


Рис. 1 Процесс работы с информацией

Данный процесс работы с практическим заданием позволяет приблизить учащегося к реальной жизненной ситуации в отличие от решения типовой задачи.

Задачи с практическим содержанием выполняют в учебном процессе следующие функции: обучающую, развивающую, воспитательную, побуждающую, мотивационную, прогностическую, интегративную, контролирующую. Задачи такого типа не только помогают сформировать техническое знание, но и мотивируют учащихся к учебной деятельности. [18]

Выделим дидактические цели практико-ориентированных заданий:

- Закрепление и углубление теоретических знаний;
- овладение умениями и навыками по учебной дисциплине;
- формирование новых умений и навыков;
- приближение учебного процесса к реальным жизненным условиям;
- изучение новых методов научного исследования;
- овладение общеучебными умениями и навыками;
- развитие инициативы и самостоятельности.

Виды практических заданий:

- Аналитические – определение и анализ цели, выбор и анализ условий и способов решения, средств достижения целей.
- Организационно-подготовительные - планирование и организация практико-ориентированной работы как индивидуальной, так и групповой по созданию объектов, анализ и исследование свойств объектов труда, формирование понятий и установление связей между ними.
- Оценочно-коррекционные – формирование действий оценки и коррекции процесса и результатов деятельности, поиск способов совершенствования, анализ деятельности. [18]

Рассмотрим, каким образом будет организован учебный процесс по решению задач с практическим содержанием.

1. Ознакомление с условием задачи и его анализ

- а) знакомство с условием и требованием задачи, выявление явных и неявных данных;
- б) выявление описанного в задаче явления, объекта или процесса;
- с) восприятие задачной ситуации через краткую запись условия и требования задачи, выполнение рисунков, схем, чертежей, которые поясняют данную задачу;
- д) воспроизведение содержания задачи по выполненному ее кодированию.

2. Составление плана решения задачи

- а) Соотнесение условия и требования задачи с имеющимися у обучающихся знаниями и умениями; определение закона, теории, которые позволяют объяснить содержанием задачи ситуацию;
- б) выявление возможных путей решения задачи; определение рационального метода (пути) решения задачи;
- с) составление плана решения задачи на основе реализации выделенного метода решения и физической закономерности;

- d) проверка целесообразности решения задачи отобранными средствами.

3. Осуществление плана решения задачи

- a) выделение способа решения задачи на основе ориентировки в составленном плане решения задачи;
- b) определение основного положения, описывающего предмет задачи;
- c) определение соотношения между требованием и условием задачи; вычисление величин (выделение содержания нового знания);
- d) проверка правильности реализации процесса решения (полученного соотношения между требованием и условием задачи).

4. Проверка результатов решения задачи

- a) уточнение содержания полученного результата, соотнесение его со структурными элементами знаний;
- b) выбор метода проверки результата решения;
- c) осуществление процесса проверки результата;
- d) определение возможности проверки результата решения другими методами.

5. Оценка практической значимости решения задачи

- a) выявление области человеческой деятельности, на которую ориентированы результаты решения задачи;
- b) выбор способа оценки значимости полученного результата;
- c) определение значения решения задачи для жизнедеятельности человека;
- d) определение возможности получения того же результата из других данных.

6. Рефлексия деятельности по решению задачи

- a) выделение использованных при решении задачи приемов;
- b) анализ выделенных приемов с точки зрения целесообразности их применения для решения данной задачи;

- Информационный уровень требует от учащегося узнавания известной информации;
- репродуктивный уровень, основными операциями которого являются воспроизведение информации и преобразования алгоритмического характера;
- базовый уровень, требует от учащегося понимания существенных сторон учебной информации, владения общими принципами поиска алгоритма;
- повышенный уровень, требующий от учащегося преобразовывать алгоритмы к условиям, отличающимся от стандартных, умение вести эвристический поиск;
- творческий уровень, предполагает наличие самостоятельного критического оценивания учебной информации, умение решать нестандартные задания, владение элементами исследовательской деятельности.

Сложность задачи оценивается по числу операций, которые необходимо выполнить в процессе ее решения. Простые задачи требуют применения изученных формул для решения, знания физических величин и единиц их измерения. Такие задачи сводятся к простейшим вычислениям в одно действие. В данном случае, деятельность учащихся будет носить репродуктивный характер. Следовательно, сложные задачи, будут содержать в себе выполнение нескольких действий для получения результата. К сложным задачам относят комбинированные задачи, которые предполагают проверку знаний по нескольким разделам физики одновременно. В этом случае, деятельность учащихся будет носить продуктивный характер.

Творческие задачи составляют особый класс задач. При решении таких задач у учащихся формируются умения самого высокого уровня. Задачи творческого типа могут быть исследовательскими. При решении таких задач мы получаем ответ на вопрос «Почему?». Творческие конструкторские

задачи отвечают на вопрос «Как сделать?». Именно к этой категории относятся так называемые практико-ориентированные задачи.

В зависимости от способа выражения условия, задачи делятся на: текстовые, экспериментальные, графические, задачи-рисунки. По основному способу решения задачи мы выделим: качественные (задачи – вопросы), вычислительные, графические, экспериментальные. Качественные задачи предполагают анализ заданной ситуации на качественном уровне без вычислений. Вычислительные задачи содержат в себе различные расчеты и вычисления. Экспериментальные задачи основаны на физическом эксперименте. Графические задачи предполагают в своем решении применение различных графиков. [7]

Исходя из опыта в педагогической интернатуре, выделим основные требования к практическим задачам, направленным на развитие технического знания:

- содержание задач должно быть максимально разнообразным;
- задачи должны быть ориентированы на логическое мышление, на применение, а не воспроизводство знаний по физике;
- по возможности, задачи должны быть такими, чтобы ошибка, которую допустил ученик на начальной стадии решения, позволила бы ему добиться, хотя бы частично положительных результатов;
- задачи должны иметь дифференцирующие вопросы и задания, от простых к сложным.

Из всего вышесказанного мы выделили основные типы практических задач, которыми будем руководствоваться для разработки методических рекомендаций по развитию технического знания:

- экспериментальные;
- расчетные с техническим содержанием;
- качественные.

2.2 Методические рекомендации по разработке системы заданий для проектирования технического знания

Выбранные нами виды и типы задач по физике (расчетные с техническим содержанием, качественные и экспериментальные) способствуют у учащихся формированию и развитию таких регулятивных универсальных учебных действий, как:

- целеполагание – как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще не известно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конкретного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения; его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта. [15]

Отбор расчетных задач с техническим содержанием и качественных задач по физике проходил по следующим критериям:

- соответствие содержания задачи целям и теме занятия;
- наличие в задаче технического противоречия или дополнительных/изменяющихся условий;
- ясность условия задачи для учащихся;
- практическая направленность задачи, так как именно в этом случае задачи ориентируют учащихся на решение определенных практических проблем, требуют учета изменяющихся условий, а при обработке

расчетов и вычислений учащиеся должны оценивать полученные результаты с позиций конкретных практических условий;

- соответствие условий задачи реальной практической ситуации. В учебной практике не должны использоваться такие задачи, в результате решения которых учащиеся могут прийти к абсурдному или практически малопригодному выводу;
- осуществлению дидактического принципа единства теории и практики в процессе обучения.

В процессе решения расчетных задач с техническим содержанием мы предлагаем учащимся придерживаться следующего алгоритма действий:

1. Ознакомление с условием задачи;
2. определение результатов решения задачи;
3. выявление дополнительных или изменяющихся условий;
4. составление плана решения задачи;
5. решение задачи;
6. анализ полученных результатов.

При решении качественных задач с техническим содержанием мы предлагаем учащимся придерживаться следующего алгоритма действий:

1. Ознакомление с условием задачи;
2. выявление противоречия;
3. выявление дополнительных условий;
4. определение идеального конечного результата;
5. решение задачи.

Расчетные и качественные задачи с техническим содержанием по физике представлены разделами курса физики «Тепловые явления», «Электрические явления» 8 класс. Всеми тремя разделами курса физики в 10 классе: раздел «Механика», раздел «Молекулярная физика. Тепловые явления», раздел «Электродинамика». (см. Приложение 1)

Если в 8 классе мы только знакомимся с явлениями, то в старшей школе мы начинаем изучать законы, которые лежат в основе изучаемых

явлений. Мы начинаем глубже смотреть на задачу, на поставленную проблему, ведь для того, чтобы решить ее, нужно понимать, что лежит в основе. В связи с этим задачи для 10 класса носят более сложный характер, чем задачи для 8 класса, нужно обязательно учитывать все нюансы, для того, чтобы получить верное решение.

Экспериментальные задачи в курсе физики занимают особое место. Именно при решении данного вида задач наиболее полно реализуется проектирование технического знания. [7]

Экспериментальные задачи связаны с проведением различных экспериментов (проведение различных измерений, воспроизведение физических явлений, наблюдение за физическими процессами, сборка электрических цепей, создание технических устройств). В нашей работе представлены экспериментальные задачи, при решении которых учащиеся будут собирать электрические цепи и создавать различные технические устройства. Осуществление выполнения такого рода заданий, мы предлагаем проводить на базе электрического конструктора «Знаток».

Содержание экспериментальных задач, которые предусматривают создание технических устройств, представляет собой определенную последовательность логически взаимосвязанных действий, выполнение которых позволит достичь цели создать определенное техническое устройство удовлетворяющую определенную потребность человека.

Построим алгоритм (последовательность действий) обучающихся по созданию технических устройств:

1. выделить конечный продукт и его свойства (поставить конкретную цель);
2. выделить элементы, входящие в состав технического устройства и выполняющие свое назначение, функции;
3. подобрать объекты, свойства которых удовлетворяют свойствам элементов технического устройства;

4. определить физические явления, на основе которых могут быть получены свойства объекта указанные в цели;
5. разработать принципиальную схему устройства для воспроизведения указанных физических явлений;
6. подобрать приборы для реализации каждого элемента принципиальной схемы;
7. составить программу монтажа технического устройства и смонтировать его в соответствии с составленной программой;
8. установить, обладает ли созданное устройство свойствами, указанными в цели деятельности.

Экспериментальные задачи, направленные на создание технических устройств, представлены разделом курса физики «Электродинамика». (см. Приложение 1) Предложенные нами задачи могут быть использованы на различных этапах обучения физике (изучение нового материала, закрепление изученного материала, повторение и так далее), а также при изучении разных тем на усмотрение учителя, как в основной, так и в старшей школе.

Представленные в нашей работе экспериментальные задания, направлены на формирование у учащихся последовательности действий по сборке электрических цепей, а также созданию технических устройств. В самих заданиях перечисляется оборудование, необходимое для выполнения сборки цепи или создании технического устройства, приводится готовая принципиальная электрическая схема. В случае, если у учащихся возникают трудности при выполнении задания, учителем даются необходимые пояснения. Как уже было сказано ранее, выполнение таких заданий проводится на базе электронного конструктора «Знаток».

Рекомендации по сборке схем:

1. Соблюдайте полярность! Многие элементы имеют в своей маркировке знак «+». При сборе схемы обязательно обращайтесь на это внимание. Несоблюдение полярности делает схему неработоспособной или может привести к повреждению электронного компонента.

2. При сборе схемы надавливайте не в середину пластин, а по краям, в точках крепления. Например, геркон имеет стеклянный корпус и легко может треснуть.
3. Не подключайте светодиоды напрямую к батарее. Это нужно делать через токоограничивающий резистор. Светодиоды не лампочки и при подключении к батарее они быстро сгорают.

Методика сборки

1. Электронный конструктор «Знаток» состоит из ряда компонентов электронных блоков и проводов различной длины, на каждом из которых имеется номер в рамке. Это и есть номер компонента. Например, 2 означает провод с двумя клеммами, а 18 означает лампу на 2,5 V.
2. Электрические схемы – это многослойная взаимосвязанная структура, каждый слой которой 1, 2, 3 и/или 4 может включать компоненты и провода.
3. В электрической схеме цифры в кружочках 1 2 3 4 означают номера слоев. Поэтому надпись 2 1 означает провод с двумя клеммами, установленный в слое 1, а 18 2 : лампу на 2,5 V, установленную в слое 2.

В ходе выполнения подобных заданий учащиеся научатся:

- собирать электрические схемы;
- «читать» электрические схемы;
- усовершенствовать электрические схемы;
- изменять электрические схемы, учитывая определенные условия;
- систематизировать свои действия;
- анализировать полученные результаты.

Экспериментальные задачи играют большую роль в проектировании технического знания по физике. Они развивают мышление и познавательную активность, способствуют более глубокому пониманию сущности явлений, выработке умения строить гипотезу и проверять ее на практике.

2.3 Экспериментальная проверка эффективности предложенных методических рекомендаций

Экспериментальная проверка осуществлялась с целью апробации разработанных методических рекомендаций проектирования технического знания по физике через систему экспериментальных заданий.

Эксперимент осуществлялся на базе Красноярского государственного педагогического университета имени В.П. Астафьева в институте математики, физики и информатики в период с 2015 – 2016 учебного года по 2016 – 2017 учебный год включительно. Численность учащихся, включенных в экспериментальную проверку, составила 50 человек в 2015 – 2016 учебном году (8 класс МАОУ СОШ №4 города Сосновоборска, 8 класс МБОУ СОШ № 22 города Красноярска) и 50 человек в 2016 – 2017 учебном году (8 класс МАОУ СОШ №4 города Сосновоборска, 8 класс МБОУ СОШ № 22 города Красноярска).

Реализация эксперимента осуществлялась в три этапа:

1. Констатирующий этап, в ходе которого осуществлялась первичная диагностика сформированности технического знания через систему экспериментальных заданий у учащихся восьмых классов на базе электронного конструктора «Знатор».
2. Формирующий этап, в ходе которого в инженерно – технологических восьмых классах проводились занятия на основе описанных выше методических рекомендаций проектирования технического знания через систему экспериментальных заданий.
3. Контрольный этап – завершающий этап эксперимента. На данном этапе осуществлялась повторная диагностика сформированности технического знания через систему экспериментальных заданий у учащихся восьмых классов, со сравнительным анализом данных первичной диагностики и повторной.

Для реализации констатирующего и контрольного этапов эксперимента

мы использовали экспериментальные задания по созданию технических устройств на базе электронного конструктора «Знаток». (см. Приложение 1)

В ходе прохождения первичной диагностики учащимся было предложено собирать электрические цепи на базе электронного конструктора «Знаток» и на их основе выполнять последующие задания.

Результаты первичной и повторной диагностики сформированности технического знания у учащихся восьмых классов за 2015 – 2016 учебный год представлены на рисунке 3, за 2016 – 2017 учебный год на рисунке 4.

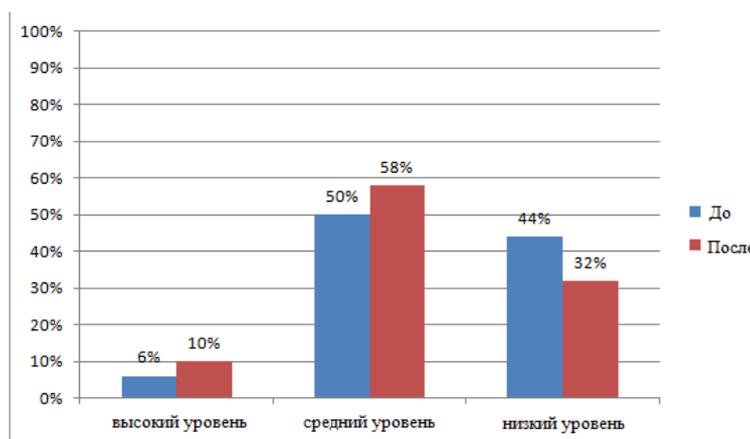


Рис. 3 Распределение учащихся восьмых классов по уровням сформированности технического знания по физике на начало эксперимента и в конце эксперимента в 2015 – 2016 учебном году

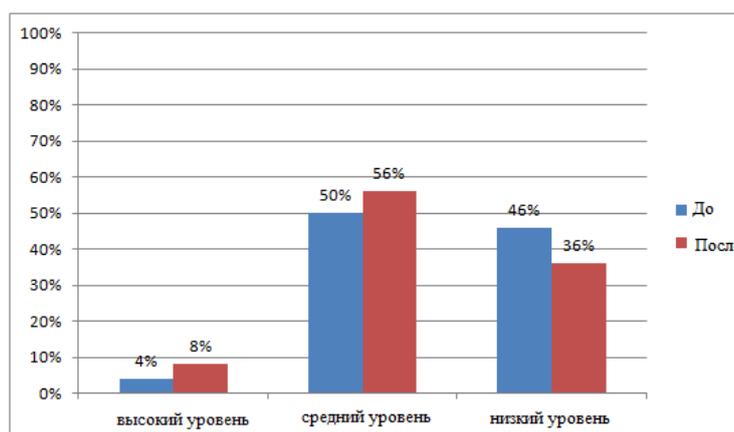


Рис. 4 Распределение учащихся восьмых классов по уровням сформированности технического знания по физике на начало эксперимента и в конце эксперимента в 2016 – 2017 учебном году

Данные, отображенные на рисунках 3 и 4, наглядно свидетельствуют о том, что долевое распределение учащихся восьмых классов по уровням сформированности технического знания на начало эксперимента

приблизительно одинаковое. У большинства учащихся техническое знание сформировано было сформировано на среднем уровне. Учащиеся данной категории владеют большей частью необходимого минимума экспериментальных умений и навыков; проявляют творческую инициативу, занимают позицию «ситуативного лидера». Но в нестандартных ситуациях требуется помощь, медленно переключаются с одной поставленной задачи на другую; не умеют решать неординарные практические задания.

Низкий уровень подразумевает, что учащиеся владеют необходимым минимум экспериментальных умений и навыков; отсутствует упорство в ситуациях состязательности; занимают позицию «вынужденного лидера»; присутствует нежелание организовывать себя и других; полное отсутствие «оригинальных идей»; тяжело переключаются с одной задачи на другую; требуется постоянная помощь.

Высокий уровень характеризуется широким кругозором, выходящим за рамки занятий. Учащиеся данной категории умеют отстаивать свою позицию; присутствует осознаваемая, проверенная и эффективная собственная система в работе, знание и применение надёжных способов создания «лучшего продукта; быстро умеют переключаться с одной задачи на другую; проявляют активность в постановке познавательных целей самостоятельно.

На формирующем этапе в течение 2015 – 2016 учебного года и 2016 – 2017 учебного года, учащиеся восьмых классов обучались в инженерно – технологическом классе на базе института математики, физики и информатики два часа в неделю, по предложенной нами методике проектирования технического знания по физике через систему экспериментальных заданий.

На завершающем этапе экспериментальной проверки в конце каждого учебного года мы провели повторную диагностику сформированности технического знания у учащихся по физике. Контрольная диагностика

осуществлялась с использованием того же инструментария, что и при первичном исследовании.

Исходя из представленных данных на рисунках 3 и 4, можно сделать вывод о том, что произошла динамика роста. Доля учащихся высокого и среднего уровней сформированности технического знания по физике возросла, в то время как доля учащихся с низким уровнем сформированности технического знания по физике уменьшилась.

Сравнительный анализ данных первичной и повторной диагностики позволяет сформулировать вывод о подтверждении выдвинутой нами гипотезы: проектирование технического знания по физике у учащихся, в данном случае восьмых классов, через систему экспериментальных заданий позволит повысить уровень технической подготовки школьников, куда входят экспериментальные умения и навыки, конструкторские способности, способность находить оптимальное решение на поставленную задачу, способность подстраиваться под изменяющие условия, способность улучшения полученного результата, способность работать в команде.

В заключение хотелось бы сказать, что в процессе обучения с применением такого типа задач происходит прочное усвоение информации. Подобные задания вызывают у учащихся большой интерес, и они имеют возможность искать различные пути их решения. Школьники получают возможность развивать различные виды мышления (логическое, наглядно – образное, конструкторское и так далее), знакомятся с технической терминологией, обеспечивают развитие личности учащегося: наблюдательности, умения понимать и перерабатывать информацию, делать выводы. Если такого рода эксперимент продолжать и в старших классах, то результат не заставит себя ждать и с каждым годом доля учащихся с высоким уровнем сформированности технического знания по физике, несомненно, будет расти.

Заключение

В ходе исследования были полностью решены поставленные задачи и полученные следующие результаты и выводы.

В процессе решения практических задач с техническим содержанием осуществляется развитие мышления учащихся, поскольку решение любой такой задачи предполагает рассмотрение целостного реального явления с различных сторон, при этом школьники выделяют его наиболее значимые стороны, абстрагируются от несущественных признаков, актуализируют физические знания, необходимые для решения задачи. Кроме того, экспериментальные задачи по созданию технических устройств неизменно вызывают интерес у школьников. Их решение не только расширяет технический кругозор и знакомит с технической терминологией, но и способствует сознательному усвоению программного материала, формирует знания физики.

Проведенная нами экспериментальная проверка подтверждает нашу гипотезу о том, что проектирование технического знания по физике через систему, в данном случае, экспериментальных заданий позволит повысить уровень технической подготовки школьников, что является немаловажным фактором развития в современном, высокотехнологичном мире.

Библиографический список

1. Бершадский, М.Е. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.Е. Бершадский, В.В. Гузеев. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2003. – 256 с.
2. Дельцов, В.П. Физика. Дойти до самой сути/ В.П. Дельцов, В.В. Дельцов. – URSS, 2017. – 272 с.
3. Дума, Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибеева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10 . – С. 143-145.
4. Кондаков, А.М. Концепция развития инженерного образования в Хабаровском крае/ А.М.Кондаков, А.Г.Кузнецова. – ИМОС.: Москва, 2016.- с.131.
5. Мякишев, Г.Я. Физика. 10 кл.: уч. для общеобразоват. учреждений/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2010.
6. Перышкин, А.В. Физика. 8 кл.: уч. для общеобразоват. учреждений /А.В.Перышкин. – М.: Дрофа, 2013.
7. Полицинский, Е.В. Задачи по физике. Руководство к выполнению контрольных работ: учено – методическое пособие/Е.В. Полицинский. – Томск: Из – тво Томского политехнического университета, 2014. – 240 с.
8. Ромасева, Ю.А. Проектирование технического знания по физике на примере раздела «Электрический ток в газах». В кн. Наука, образование и инновации: сборник статей Международной научно – практической конференции в 4 ч. Ч.1/ – Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2016. – 324 с.
9. Тесленко, В.И. Профессиональное становление будущего учителя физики в обновленном педагогическом образовании: монография/ В.И.

Тесленко, Н.А. Эверт, Т.А. Залезная; Краснояр. Гос. пед. ун –т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2008. – с. 262, 290 – 294

10. Формирование инженерного мышления в процессе обучения [Текст]: материалы междунар. науч. – практ. конф., 7 – 8 апреля 2015 г., Екатеринбург, Россия : / Урал. гос.пед.ун-т; отв. ред. Т.Н. Шамало. – Екатеринбург: [б.и.], 2015. – 284 с.

Интернет ресурсы

11. Василенко, Ю. Что такое знание? Определение по обществознанию, категории знаний [Электронный ресурс], – URL.: <http://fb.ru/article/226500/chto-takoe-znanie-opredelenie-po-obschestvoznaniyu-kategorii-znaniyu> – статья в интернете
12. Всероссийский педагогический портал. Преподавание физики [Электронный ресурс], – URL.: <http://www.методкабинет.рф/index.php/publications/fizika.html?start=20>
13. Демихов, К. Е. Инженерное образование: состояние, проблемы, перспективы / К.Е. Демихов// Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право: электронный научно – технический журнал – 2009. № 2. URL.: <http://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernoe-obrazovanie-sostoyanie-problemy-perspektivy> (Дата обращения: 3.04.2017)
14. Metod – kopilka. ru. Из опыта работы учителя физики [Электронный ресурс], – URL.: https://www.metod-kopilka.ru/iz_opyta_raboty_uchitelya_fiziki-28252.htm
15. Министерство образования и науки РФ. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс], – URL.: <http://минобрнауки.рф/документы/336> (Дата обращения: 30.03.17)
16. Научный клуб. Мнения экспертов об основных проблемах преподавания физики в школе [Электронный ресурс], URL./.: <https://forany.xyz/a-387>

- 17.Петров, В. Алгоритм решения изобретательских задач/ В.Петров// электронное учебное пособие – 1999. URL.: <http://triz-summit.ru/file.php/id/f4626/name/АРИЗ-2010-1.pdf> (Дата обращения: 15.04.17)
- 18.Рустамова, С.К. Роль задач с техническим содержанием в успешном обучении школьников физике [Электронный ресурс], – URL.: http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site3456/html/media95856/30%20Rustamova.pdf – статья в интернете
- 19.Сайт учителя физики Фирюлиной Н.В. Методическая система учителя физики [Электронный ресурс], – URL.: http://www.fnv-site.ru/index/metodicheskaja_sistema/0-97
- 20.Ярцев, А.А. Техническое знание – ключ к инновационному обществу/ А.А. Ярцев// Ценности и смыслы: электронный научно – технический журнал – 2010. № 3. URL.: <http://cyberleninka.ru/article/n/tehniceskoe-znanie-klyuch-k-innovatsionnomu-obschestvu> (Дата обращения: 13.04.17)

Приложение 1

Приведем примеры разработанных и подобранных расчетных задач и качественных задач с техническим содержанием по физике для 8 класса по темам «Электрические явления» и «Тепловые явления».

Система заданий для 8 класса

1. Рассчитайте, какое количество теплоты отдаст кирпичная печь, сложенная из 300 кирпичей, при остывании от 70 до 20 °С. Масса одного кирпича 5 кг. Как изменится отданное количество теплоты, если печь будет сложена из 500 кирпичей, но их масса будет равной 3 кг? Какая печь, из предложенных двух вариантов будет оптимальным решением для отопления 3-х комнатной квартиры, с условием, чтобы температура в каждой комнате была не ниже 20°С? (8 класс «Тепловые явления»)
2. Ветряной двигатель преобразует кинетическую энергию воздушного потока в механическую. Самым большим ветрогенератором в мире является Enercon E-126. Мощность данного генератора достигает до 7,58 МВт. Какое количество лампочек мощностью 95 Вт можно питать от данного источника тока, если 5 % мощности расходуется в подводящих проводах? Рассчитайте, какое количество домов можно питать такого рода электроэнергией, при условии, что в каждом доме минимум по 4 лампочки мощностью 95 Вт. (8 класс «Электрические явления»)
3. На линии Ленинград — Москва каждую зиму пропадает совершенно бесследно несколько сотен метров дорогой телефонной и телеграфной проволоки, и никто этим не обеспокоен, хотя виновник исчезновения хорошо известен. Конечно, и вы знаете его: похититель этот ...»
 - Кто виновник исчезновения?
 - О каком физическом явлении идет речь?
 - Сказывается ли это на работе телефонной связи?
 - Если каждую зиму будет исчезать 500метров медной проволоки, то, за какое время провод исчезнет совсем?

- Есть ли способ, предотвратит это воровство?
 - Возможно ли такое «воровство» с другими техническими объектами, например, с рельсами и мостами?
 - Следует ли учитывать данный факт инженерам и конструкторам при строительстве и создании технических объектов и сооружений? (8 класс «Тепловые явления»)
4. Что отдаст больше теплоты, грелка с водой или мешочек с песком того же размера и температуры? (8 класс «Тепловые явления»)
5. Какими видами теплопередачи можно нагреть жидкость или газ в условиях невесомости, например, на борту космического аппарата, движущегося по инерции? Почему? (8 класс «Тепловые явления»)
6. Обычная лампа накаливания много света расходует (направляет) туда, где этот свет практически не используется. Такое излучение не только бесполезно, но и вредно, так как разрушает саму лампу. Как быть в такой ситуации? (8 класс «Электрические явления»)
7. В различных отраслях промышленности ведется борьба с электризацией материалов. Наэлектризованные материалы прилипают друг к другу и к наэлектризованным предметам. Какие средства борьбы с электризацией вы можете предложить? (8 класс «Электрические явления»)
8. С недавнего времени люди все чаще стали использовать так называемые энергосберегающие лампочки. Кто-то считает, что экономия от энергосберегающих ламп сомнительная, а кто-то, напротив, пребывают в восторге от экономического эффекта.
- Можно ли экономить, если использовать энергосберегающие лампочки? Рассчитайте на примере вашей квартиры.
 - Сколько составит экономия за один год использования энергосберегающих ламп (на примере вашей квартиры)? Сравнить лампы накаливания и энергосберегающие лампы. (8 класс «Электрические явления»)

Система заданий для 10 класса темы: «Механика», «Молекулярная физика. Тепловые явления»

1. С увеличением количества машин на дорогах, так же увеличивается число аварий. Одной из причин является неудачное прохождение поворота. Водители нарушают максимально допустимую скорость на поворотах, уходят в «занос», вследствие этого возникает авария. Выясните, с какой максимальной скоростью может проходить автомобиль поворот дороги с радиусом закругления $R = 100$ м, если коэффициент трения между шинами автомобиля и дорогой $\mu = 0,4$? Как изменятся результаты ваших вычислений, если учесть неблагоприятные погодные условия (дождь, снег)? (10 класс «Механика»)

Решение задачи с использование предложенного алгоритма

- 1.1 Ознакомились с условием задачи.
 1.2 Нам нужно рассчитать максимальную скорость, с которой автомобиль может проходить поворот дороги с заданными параметрами.
 1.3 Нам нужно учесть направление всех сил действующих на автомобиль.
 Нарисуем рисунок.

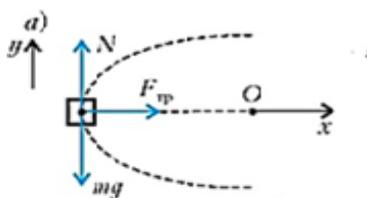


Рис.5 Вид сбоку

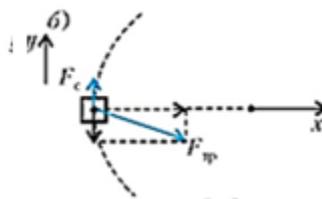


Рис.6 Вид сверху

- 1.4 Составление плана решения.

Автомобиль благополучно (в управляемом режиме) проходит поворот в том случае, если не возникает проскальзывания колес, то есть действующая на нижнюю точку колеса сила трения покоя удовлетворяет неравенству

$$F_{\text{тр}} \leq \mu N$$

При максимально допустимой скорости это неравенство превращается в равенство, если считать, что сила трения покоя – единственная горизонтальная сила, то она должна быть направлена по ускорению, то есть к центру окружности (рис. 5), получается, что у нас

$$F_{\text{тр}} = \frac{mv^2}{R}, \text{ а } N - mg = 0$$

Если из вышеуказанных формул мы выразим $F_{\text{тр}}$ и N , подставим найденные величины в условие начала проскальзывания

$$F_{\text{тр}} = \mu N,$$

то тогда мы сможем найти максимальную скорость, с которой автомобиль может проходить поворот дороги с заданными параметрами

$$v = \sqrt{\mu g R}$$

1.5 Решение задачи.

$$v = \sqrt{0,4 \times 9,8 \text{ м/с}^2 \times 100 \text{ м}} = 20 \text{ м/с}$$

1.6 Анализ решения задачи.

Отметим, что если принять во внимание наличие силы сопротивления движению, направленной против скорости (эта сила отвечает за медленное торможение автомобиля при движении по инерции – при выключенном двигателе и отключенных тормозах), то ответ несколько меняется. Для обеспечения равномерного движения на поверхности часть силы трения покоя должна быть направлена вперед, создавая силу тяги, равную силе сопротивления движения. Тогда полная сила трения, равная при максимально допустимой скорости μmg , вычисляется по теореме Пифагора (рис.6)

$$(\mu mg)^2 = \left(\frac{mv^2}{R}\right)^2 + F_c^2$$

Если, к примеру, для скорости порядка 20 м/с сила сопротивления $F_c = 0.2 \mu mg$ (что означает, что при нажатии на тормоз ускорение торможения возрастает примерно в 5 раз по сравнению с движением по инерции), то для максимальной скорости получим $v \approx 19.8$ м/с, видим, что учет даже не столь уж маленькой силы сопротивления приводит к ничтожной поправке к допустимой скорости.

2. Самая большая ГЭС в России, Саяно – Шушенская, вырабатывает 23,5 млрд. кВт/ч электроэнергии в год. Сколько воды проходит за год через гидротурбины станции? Высота плотины 222 м. Считать, что потенциальная энергия воды полностью превращается в электрическую энергию. (10 класс «Механика»)
3. Представьте, вы едите в лифте, который движется с равномерным ускорением на всем протяжении пути. Величина его известна и составляет 2 м/с^2 . Внутри лифта стоят пружинные весы. На их чашке расположен предмет, масса которого известна и составляет 10 кг. Требуется определить показание весов в двух случаях движения лифта — вниз и вверх. (10 класс «Механика»)
4. На шахте «Первомайская» груз из шахты поднимают лебедкой 1ЛШМ. Первые 3 секунды груз движется без начальной скорости с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$, следующие 12 секунд – равномерно, последние 2 секунды – равнозамедленно с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Какова глубина шахты? (10 класс «Механика»)
5. Представьте, вы стоите на берегу реки. Определите ширину реки (скорость течения реки, глубину реки и т.д.). (10 класс «Механика»)
6. Один изобретатель предложил использовать энергию ветра для обогрева жилых помещений, теплиц и др. При этом он сконструировал «генератор тепла» для непосредственного использования механической энергии ветра для нагрева воды.
 - Как это можно сделать?

- Какое количество воды от 0°C до 50°C может нагреть ветродвигатель с диаметром колеса 6 м за один час при скорости ветра 10 м/с. КПД установки принять равным 20 %.
(10 класс «Молекулярная физика. Тепловые явления»)
7. При выстреле снаряд массой m вылетает из ствола со скоростью v . Сколько процентов энергии, освобожденной при сгорании порохового заряда массой M , составляет кинетическая энергия снаряда? Сделать расчеты для пушечного снаряда при $m=6,2$ кг, $v=680$ м/с, $M=1$ кг и для пули автомата при $m=8$ г, $v=700$ м/с, $M=1,6$ г. (10 класс «Молекулярная физика. Тепловые явления»)
8. Электрические измерительные приборы, как правило, имеют очень незначительную инерционность. Это хорошо - можно измерять краткосрочные изменения параметров. Но есть существенный недостаток – оператор часто не успевает заметить пиковый показатель, из-за чего не только падает точность измерений, но и возникают аварийные ситуации. Каким образом устранить данный недостаток? (10 класс «Электродинамика»)
9. Возможная энергия шаровой молнии, может принимать значения от нескольких килоджоулей до нескольких тысяч килоджоулей. Для того, чтобы убедиться в вышесказанном решим задачу, которая основана на событии, произошедшем в Закарпатье. В августе 1962 года, около 23-24 часов вечера в корыто с водой для домашних животных упала шаровая молния размером с теннисный мячик. Она светилась всеми цветами радуги около 10 секунд. Вода, находящаяся в корыте полностью выкипела. Размер корыта составлял $0,3 \times 2,5$ м. Глубина слоя воды 15 см. Найдите энергию, которая потребовалась для того, чтобы вода выкипела. Рассмотрите ситуации, если бы энергия шаровой молнии была больше, меньше полученной.
- Интересно, сколько понадобится шаровых молний, для того, чтобы обеспечить город электроэнергией. Рассчитайте,

сколько потребуется молний, чтобы обеспечивать, например, город Красноярск, с населением 1000000 человек, электроэнергией в сутки. (10 класс «Электродинамика»)

10. За определенный промежуток времени электрическая плитка, включенная в сеть с постоянным напряжением, выделила количество теплоты Q . Какое количество теплоты за то же время выделяют две такие плитки соединенные последовательно и подключенные в ту же самую сеть? Как изменится количество теплоты, если мы подсоединим их параллельно? Какой способ соединения электрических плит (последовательный или параллельный) эффективней? Почему? (10 класс «Электродинамика»)
11. Корпус автомобиля должен быть достаточно прочным, чтобы при опрокидывании или столкновении с другими транспортными средствами не пострадали пассажиры. С другой стороны, усиление корпуса ведет к его утяжелению. Можно ли найти выход из данной ситуации? Как это сделать? (10 класс «Механика»)
12. Необходимо увеличить скорость судна, а как неизвестно. (10 класс «Механика»)
13. Маховики используются как аккумуляторы энергии. Чем больше их диаметры и масса, тем больше энергии они аккумулируют, но чем больше диаметр и скорость вращения, тем больше силы разрыва маховика. Как быть в данной ситуации? (10 класс «Механика»)
14. У крупных современных танкеров тормозной путь составляет несколько километров. В связи с этим повышается вероятность попадания таких судов в аварии. Что только не предпринимают, для того, чтобы сократить тормозной путь, но все это малоэффективно. Каким способом можно сократить тормозной путь крупных танкеров? (10 класс «Механика»)
15. Предположим, инженеры решили увеличить скорость самолета и для этого поставили на него мощные двигатели. Но крылья не могут

- оторвать от земли потяжелевший самолет. Решили увеличить крылья, но возросшее лобовое сопротивление свело почти на нет мощь новых двигателей. Как поступить в данной ситуации? (10 класс «Механика»)
16. По трубопроводу перекачивают газ. Необходимо обеспечить постоянный массовый расход газа при заданном перепаде давлений на входе и выходе трубопровода. Однако температура газа на входе в трубопровод меняется. Следовательно, массовый расход газа тоже будет изменяться. Как быть в данной ситуации? (10 класс «Молекулярная физика. Тепловые явления»)
17. Представьте, вам необходимо определить момент начала закипания смеси жидкостей, находящейся в не прозрачном герметичном реакторе. Пар над смесью жидкостей имеет постоянно изменяющееся давление, температуру и концентрацию веществ. Теоретический расчет, как и визуальное наблюдение невозможны. (10 класс «Молекулярная физика. Тепловые явления»)
18. Лесные пожары, вызванные ударами молний, - достаточно распространенное явление. Предположим, найден абсолютно надежный способ защиты леса от молний (например, на каждом дереве установлен молниеотвод). Обоснуйте целесообразность (или нецелесообразность) его применения. (10 класс «Электродинамика»)
19. При изготовлении полупроводниковых материалов часто требуется ввести в них точно дозированные добавки. Обычно это делается термическим путем. Однако, многие полезные свойства полупроводников исчезают (говорят, что полупроводники резко ухудшают свои характеристики) после термообработки. Нужен новый принцип введения добавок - эффективный и надежный. (10 класс «Электродинамика»)
20. При поражении самолета молнией часто наблюдается «двойной удар» - практически одновременный прямой (облако-земля) и обратный

- разряды. Почему так происходит и как использовать это явление? (10 класс «Электродинамика»)
21. Почему при приеме радиопередач на средних и длинных волнах с приближением грозы появляются помехи? Существует ли способ предотвратить помехи во время грозы? (10 класс «Электродинамика»)
22. Катод радиолампы должен иметь постоянную термоэлектронную эмиссию (P1). Однако применение переменного электрического тока (от трансформатора) для подогрева катода приводит к тому, что термоэлектронная эмиссия изменяется (P2) в соответствии с частотой электрического тока: в громкоговорителе слышен фон (50 Гц), а это недопустимо. Нужно осуществить постоянство термоэлектронной эмиссии, не усложняя систему. Разрешите данное противоречие. (10 класс «Электродинамика»)
23. Имеется мощная радиолокационная станция с довольно массивной антенной большой площади. Антенна закреплена на валу, но поворачивается на нем очень редко и потому не имеет привода, а разворачивается вручную. После разворота антенна на валу крепится с помощью фиксирующего устройства и болтового соединения. Усилия для удержания массивной антенны на валу нужны значительные и поэтому приходится болты затягивать достаточно сильно, но из-за сильной затяжки вал деформируется и повернуть его в следующий раз становится практически невозможным. Как быть в этой ситуации?

Решение задачи по предложенному алгоритму

- 23.1 Ознакомились с условием задачи.
- 23.2 Выявляем противоречие. Нужен фиксирующий элемент, исключающий деформацию вала антенны. Нежелательный эффект – деформация вала.
- 23.3 Выявляем дополнительные условия. Во – первых, фиксация вала приводит его к деформации. Во – вторых, фиксирующий элемент

должен быть твердым, чтобы фиксировать, и мягким, чтобы не деформировать.

23.4 Определяем идеальный конечный результат. Вал должен фиксироваться, но не деформироваться.

23.5 Решение задачи. Вал удерживается в легкоплавком веществе, которое расплавляется при развороте. На конце вала нужно сделать поплавок. Тогда в расплавленном состоянии жидкость будет поддерживать антенну, и ее легче будет выставлять в новое положение.

Система экспериментальных заданий

Задание № 1. Соберите электрическую схему, состоящую из последовательно соединенных выключателя, батареи и лампочки.

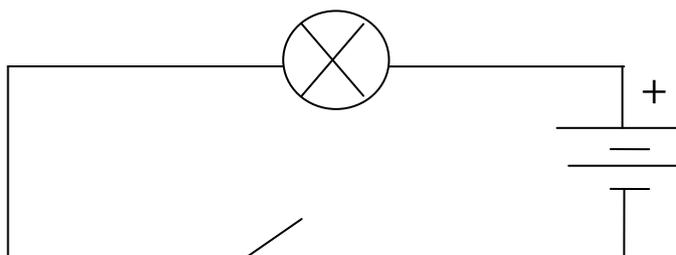


Рис.7 Электрическая схема к заданию 1

Пояснение: после того, как вы замкнете цепь выключателем, лампочка загорится.

1.1 Усовершенствуйте схему таким образом, чтобы лампа включалась/выключалась магнитом.

Пояснение: замените выключатель герконом и тогда лампа будет включать/выключаться магнитом. Если мы рядом с герконом поместим магнит, лампа загорится. Если магнит убрать, лампа погаснет.

1.2 Можно ли менять положение батареи, лампы и выключателя в данной электрической цепи?

1.3 Можно ли менять полярность батареи? Проверьте на эксперименте.

1.4 Сколько проводов необходимо для подключения лампы?

- 1.5 Замените лампочку электрическим вентилятором и замкните выключатель. Что вы будете наблюдать?
- 1.6 Возможно ли, управлять вентилятором с помощью магнита так же, как и в случае с лампочкой? Проверьте свои предположения на эксперименте.
- 1.7 Последовательно вентилятору подключите лампу. Замкните выключатель. Что будет происходить?
- 1.8 Что будет происходить, если вентилятор и лампу поменять местами? Проверьте экспериментально.
- 1.9 Параллельно вентилятору подключите лампу. Замкните выключатель. Что будет происходить?
- 1.10 Изменится ли результат, если вентилятор и лампу поменять местами? Проверьте экспериментально.

Задание №2. Соберите схему музыкального дверного звонка с ручным управлением, состоящего из батареи, выключателя, кнопочного выключателя, динамика и музыкальной интегральной схемы (ИС).

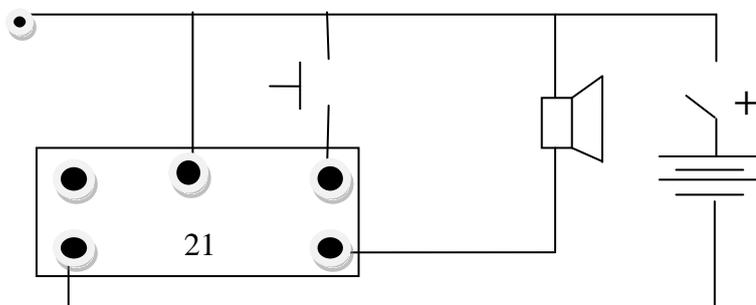


Рис. 8 Электрическая схема к заданию 2

Пояснение: замкните выключатель – из динамика послышится музыка. Когда музыка прекратится, этот дверной звонок будет реагировать на нажатие кнопки.

2.1 Как сделать так, чтобы управлять звонком можно было при помощи света? Проверьте ваши предположения на опыте. (Кнопку нужно заменить фоторезистором. Теперь для управления звонком вы можете использовать свет. При попадании света на фоторезистор звонок включится. Если фоторезистор заслонить от света, то музыка прекратится).

2.2 Предположим вы хотите, чтобы ваш музыкальный дверной звонок управлялся сенсором. Для работы сенсора необходим усилитель. Каким элементом электрической цепи можно заменить усилитель в данном случае? Соберите схему, в которой музыкальный дверной звонок будет управляться сенсором. (Роль усилителей в данном случае выполняют транзисторы).

2.3 Можно ли сделать так, чтобы музыкальный дверной звонок был с выдержкой времени? Продемонстрируйте.

2.4 * Объясните принцип работы данного технического устройства.

Задание № 3. Соберите схему защитной сигнализации, срабатывающей на звук. Электрическая схема состоит из следующих элементов: пьезоизлучателя, музыкальной и интегральной схем, PNP – транзистора, светодиода, динамика, ключа и батареи.

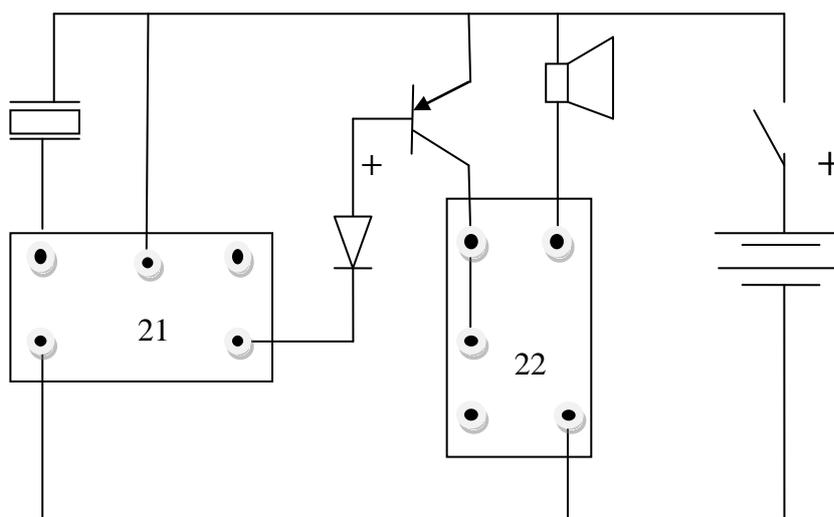


Рис. 9 Электрическая схема к заданию 3

Пояснение: замкните выключатель. Когда сигналы прекратятся, это сигнальное устройство можно разместить в комнате, которая требует установки защитной сигнализации. Если вор войдет в комнату и издаст какой – либо звук, то из динамика послышатся звуки пулеметной очереди.

1.1 В данной электрической схеме мы используем красный светодиод. Будет ли работать электрическая схема, если мы его заменим на зеленый светодиод? Проверьте экспериментально.

1.2 Усовершенствуйте данную электрическую схему таким образом, чтобы сигнализация срабатывала на различного рода движения.

1.3 Можно ли сделать так, чтобы одна и та же сигнализация срабатывала и на звук и на движение? Предложите пути решения данной проблемы.

1.4* Объясните принцип работы данного технического устройства.

***Задание № 4.** Соберите схему детектора лжи по предложенной схеме, состоящую из резистора на 5,1 кОм, NPN – транзистора, PNP – транзистора, батареи, светодиода, сенсорной пластины, пьезоизлучателя (звукоизлучатель пьезоэлектрический), динамика (громкоговорителя), выключателя. Проверьте работоспособность данного устройства и объясните принцип его работы. В чем состоит отличие собранного вами технического устройства от настоящего полиграфа?

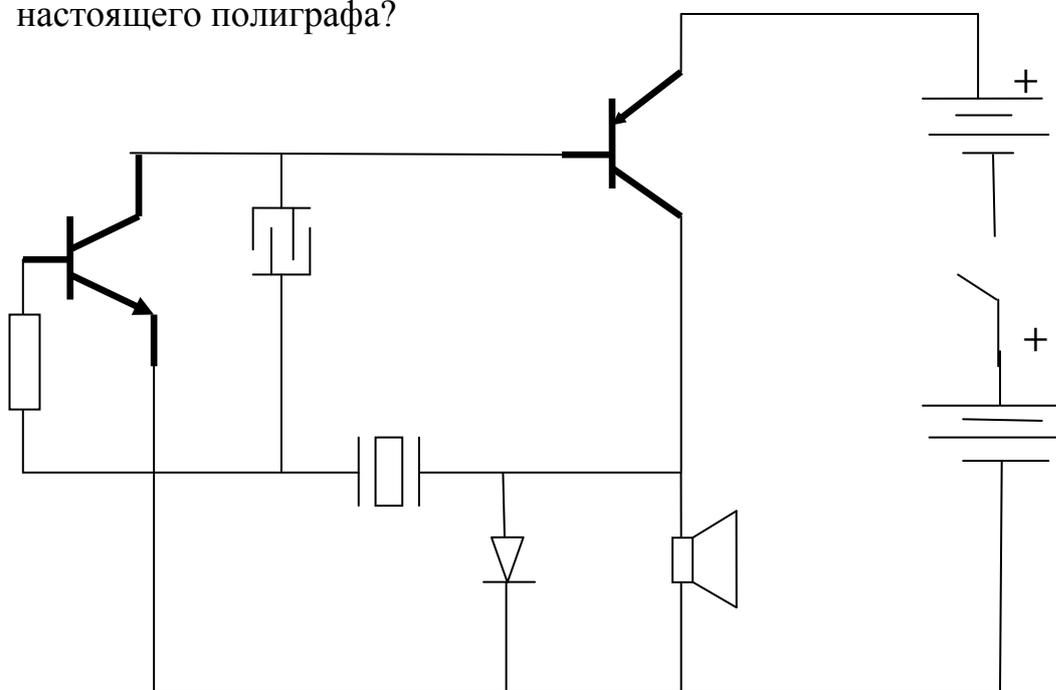


Рис. 10 Электрическая схема к заданию 4

Пояснение: когда люди говорят неправду, они нервничают и потеют. В результате снижается электрическое сопротивление кожи. Такое изменение сопротивления и регистрируется детектором лжи. Замкните выключатель. С помощью изменения звука из динамика можно определить, говорит ли человек правду. Пусть испытуемый человек положит палец на сенсорную пластину. Задавая ему вопросы, следим за изменением звука и света, чтобы определить говорит ли человек правду. Чем сильнее человек волнуется, тем выше и сильнее звук и ярче свет.

Задание № 5. Соберите электрическую схему радиоприемника с автоматической настройкой на станции, состоящего из батареи, конденсатора, громкоговорителя, резистора, высокочастотной интегральной схемы FM – диапазона, усилителя мощности и ключа.

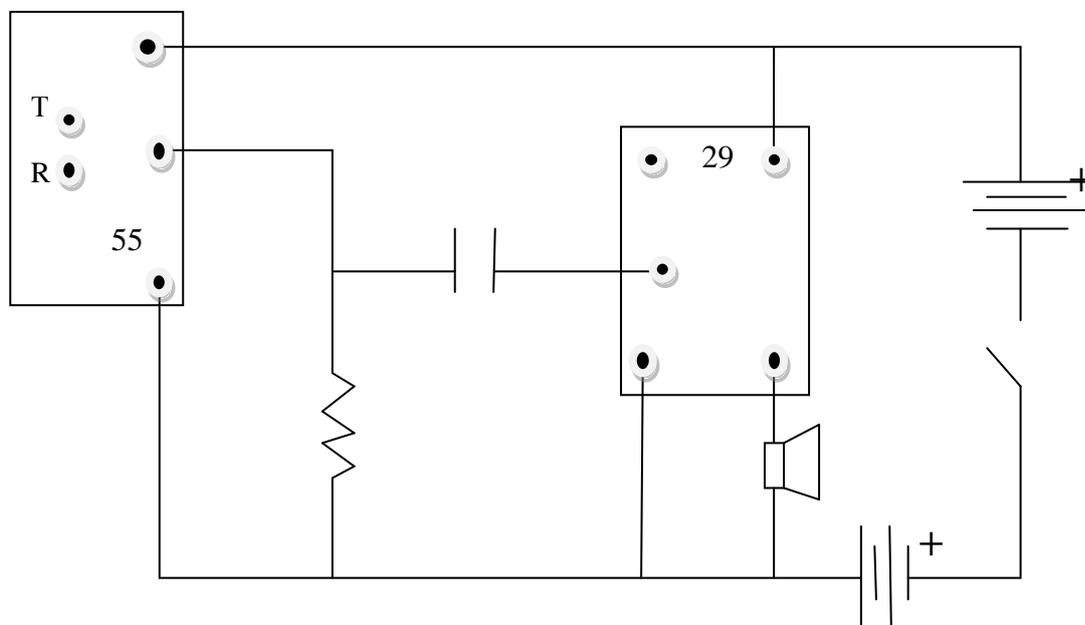


Рис. 11 Электрическая схема к заданию 5

Пояснение: после того как вы собрали схему, один раз нажмите и отпустите кнопку выбора «Т». Нажатие приведет к настройке на радиостанцию и автоматическому запоминанию этой настройки. Нажимаем кнопку снова и снова, пока не настроимся на все радиостанции в диапазоне 88 МГц – 108 МГц и не введем эти настройки в память. При достижении самой высокой частоты нажимаем кнопку возврата в исходное положение R. После этого для выбора станций можно использовать кнопку «Т».

- 5.1 Если мы поменяем местами усилитель мощности и высокочастотную интегральную схему местами, будет ли работать электрическая цепь? Проверьте экспериментально.
- 5.2 Усовершенствуйте электрическую схему таким образом, чтобы громкость в данном радиоприемнике регулировалась.
- 5.3 * Объясните принцип работы данного технического устройства.

Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы

Институт математики, физики, информатики
Кафедра: Физики и методики обучения физике
Студент: Ромасева Юлия Андреевна
Группа: 53
Руководитель: Залезная Т.А., канд.пед.наук, доцент кафедры ФиМОФ
Тема ВКР: Методика проектирования технического знания по физике.

Оценка соответствия подготовленность студента требованиям ГОС:
Содержание ВКР и уровень её выполнения студентом говорят о соответствии уровня подготовки студента требованиям ФГОС ВО.

Достоинства ВКР:

Выпускная квалификационная работа отражает высокий уровень теоретической и практической подготовки студента. Исследуемые в работе вопросы проектирования технического знания по физике являются актуальными на современном этапе развития образования, в связи с возрастающими темпами развития технической оснащённости общества, недостатком специалистов технических направленностей. Выпускная квалификационная работа была апробирована в инженерно – технологическом 8 классе, образованном на базе КГПУ им. В.П.Астафьева в институте математики, физики и информатики. Исследование показало, что предложенные методические рекомендации и разработанная система заданий дали положительный результат, заметна динамика роста уровня сформированности технического знания у учащихся. Методические рекомендации и система разработанных заданий готовы к дальнейшим разработкам и внедрению в образовательный процесс.

Замечания и недостатки:

Существенных замечаний по выполненной работе не имеется.

Заключение:

Выпускная квалификационная работа студентки Ромасевой Ю.А. соответствует требованиям к ВКР по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование направленность (профиль) образовательной программы Физика и информатика и заслуживает оценки «отлично».



«10» июля 2017 г.

Приложение
к Регламенту размещения
выпускной квалификационной работы обучающихся,
по основным профессиональным образовательным программам
в КГПУ ИМ. В.П. Астафьева

Согласие
на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося
в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева

Я, Ромашева Юлия Андреевна
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ им. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

(нужное подчеркнуть)

на тему: Методика проектирования
Технического задания по эскизу
(название работы)

(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П.Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

13.06.17

дата

[Подпись]

подпись



romaseva31@mail.ru
 Бесплатный доступ (0/0), Баланс: 0
 Модуль поиска Интернет



О документе

Оригинальность: 76.69%
 Зачемствования: 23.31%
 Цитирование: 0%
 Дата: 16.06.2017
 Источников: 20

В кабинет 

История отчетов  Выгрузить .arx  Выгрузить .pdf  Краткая информация  Версия для печати  Руководство

№	%	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
[1]	7.03%	Федеральный Государственный Образовательный Стандарт Среднего (полного) Общего Образования/Федеральный Государственный Образовательный Стандарт Среднего (полного) Общего Образования.doc	http://lit.wl.dvfu.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
[2]	6.14%	Точка зрения Физика в школе - ПостНаука	http://postnauka.ru	25.03.2016	Модуль поиска Интернет
[3]	1.88%	Учебно-методический материал по физике по теме: Формирование УУД на уроках физики Социальная сеть работников образования	http://nsportal.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет

Еще найдено источников – 17, заимствования – 8.86%

Получить полный отчет



Александр / Александр