

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.П. АСТАФЬЕВА»

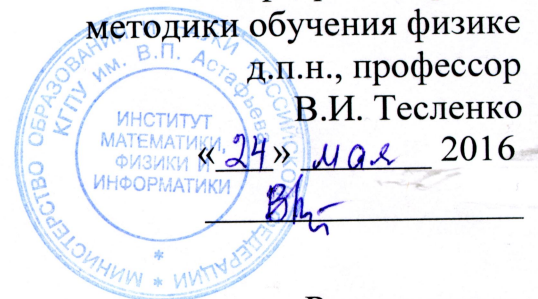
Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра теории и методики обучения физике

Гупалова Алина Юрьевна  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

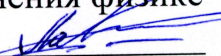
Тема «Методика проектирования вводного физического практикума  
для учащихся 7 классов»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
Профиль Физика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
Зав.кафедрой теории и  
методики обучения физике  
д.п.н., профессор  
В.И. Тесленко

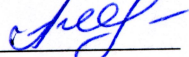


Руководитель

к.п.н., доцент кафедры теории  
и методики обучения физике  
С.В. Латынцев 

Дата защиты «24» июня 2016

Обучающийся Гупалова А.Ю.

«5» июня 2016 

Оценка отлично

Красноярск

2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА В 7 КЛАССАХ .....	6
1.1. Организация учебно – исследовательской деятельности обучающихся в современной школе .....	6
1.2. Проектирование содержания работ физического практикума для 7 класса.....	13
ГЛАВА 2. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ .....	22
2.1. Структура и содержание вводного физического практикума для 7 класса.....	22
2.2. Педагогический эксперимент по проведению вводного физического практикума для учащихся 7 класса .....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	51

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Запросы, выдвигаемые современным информационным обществом, во многом определили содержание Федеральных государственных образовательных стандартов в плане требований к уровню подготовки выпускников, владению ими системой компетенций. Соответственно в Стандарте были выделены и приоритетные направления построения структуры образовательного и воспитательного процессов образовательной организации. В центре образовательной структуры находится личность ученика. Исходя из этого, основной проблемой каждого педагога является подбор методов и форм организации учебной деятельности, которые наиболее соответствуют установленной цели развития личности учащихся. Из всего многообразия форм организации учебной деятельности выделяется исследовательская деятельность, основная цель которой - пробуждение интереса учащихся к научной работе, творческое развитие личности, стимулирование к проявлению инициативы и самостоятельному поиску информации.

Исследовательское обучение несет в себе особый подход к обучению, построенный на основе естественного стремления ученика к самостоятельному изучению окружающего мира. Целью исследовательского обучения является формирование у учащегося желания и умения самостоятельно осваивать и перестраивать различные способы деятельности в различных проявлениях человеческой культуры.

Исследовательский подход в образовании применялся достаточно давно - с того момента, как проявилась в человеческом сообществе сама потребность в обучении.

Несмотря на то, что на данный момент представлено достаточно большое количество работ, посвященных общим вопросам организации исследовательской деятельности учащихся, практически не представлены частно - методические разработки по различным предметам, в том числе и по физике,

позволяющие вовлечь в учебно - исследовательскую деятельность всех учащихся согласно требованиям ФГОС.

Таким образом, можно выделить **противоречие** между необходимостью внедрения в процесс обучения деятельностного и личностно - ориентированного подходов и недостаточностью частно - методических разработок, направленных на их реализацию в процессе обучения физики.

Исходя из выделенного противоречия, можно обозначить **проблему исследования**, которая состоит в разработке учебно-методического сопровождения, направленного на организацию учебно-исследовательской деятельности в процессе обучения физике учащихся основной школы.

**Цель исследования** заключается в разработке и внедрении в учебный процесс по физике основной школы систематической учебно-исследовательской деятельности учащихся организованной при помощи вводного физического практикума.

**Объект исследования:** процесс обучения физики учащихся на ступени основного общего образования.

**Предмет исследования:** вводный физический практикум для учащихся 7 классов.

**Гипотеза исследования:** развитие экспериментальных умений и исследовательских компетенций учащихся к изучению физики обучаемых будем иметь положительную динамику в случае, если организовать целенаправленную систематическую учебно - исследовательскую деятельность на основе вводного физического практикума в 7 классе.

**Задачи исследования:**

1. Выявить необходимые условия для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся на основе вводного физического практикума.

2. Разработать и апробировать вводный практикум в практике обучения физике учащихся основной школы (7 класс).

3. Выявить динамику уровня развития экспериментальных умений и исследовательских компетенций в ходе осуществления учебно-исследовательской деятельности на основе вводного практикума.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

- *теоретические* - изучение и анализ литературы по проблеме исследования;

- *эмпирические* – наблюдение и анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики уровня мотивации к изучению предмета физика, познавательного интереса и уровня успеваемости учащихся;

- *статистические* - методы статистики, которые использовались для обработки полученных данных и посредством которых определялись значимость и надежность полученных результатов.

**Практическая ценность** результатов исследования: состоит в разработке и внедрении в практику обучения физике вводного физического практикума для учащихся 7 классов; в положительном влиянии реализации разработанных программ на повышение у учащихся уровня познавательного интереса и мотивации к учебной деятельности.

**Апробация результатов исследования** осуществлялась в ходе практической работы автора в МБОУ СШ №27 города Красноярска на протяжении всего периода исследования.

## **ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА В 7 КЛАССАХ**

### **1.1. Организация учебно – исследовательской деятельности обучающихся в современной школе**

В конце 20 века произошла смена индустриального общества на постиндустриальное и информационное. Данный переход привел к значительным изменениям в экономическом и социальном аспектах жизни российского общества. Россия стала страной, строящей рыночную экономику и правовое государство, во главе которого стоит личность человека, которая обладает большей, чем ранее, мерой свободы и ответственности. В стороне не осталась и система образования. В связи с тем, что Российская Федерация осуществила вход в европейское открытое образовательное пространство, сменились требования к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений. То есть, претерпели изменения Федеральные государственные образовательные стандарты. Главной целью образовательного процесса стало развитие личности школьника, раскрытие его талантов, способности к самообучению, коллективной работе, готовность «выйти» в жизнь, не боясь самостоятельно ставить перед собой цели и умение находить их решение. Выпускник должен представлять из себя конкурентоспособную личность – личность, способную быстро адаптироваться к постоянным изменениям общества, научно – технического прогресса и новых видов деятельности , при этом сохраняя внутреннюю психоэнергетическую гармонию.

Школа осуществляет переход от дифференцированного подхода к компетентностному. Педагог должен стремиться к развитию индивидуальных способностей ребенка, мотивировать школьников к самостоятельности, стараться включать в работу каждого. То есть, на новом этапе, важно научить ребенка получать знания.

Данный переход связан с тем, что в современном обществе, которое стремительно развивается, не достаточно обладать только «энциклопедиче-

скими» знаниями. Сейчас знания доступны всем, любую информацию можно найти с помощью Интернет, поэтому необходимо уметь применять свои знания в определенной области, то есть обладать компетенциями.

Философ и педагог Джон Дьюи утверждал, что чужие слова и книги могут дать знания, но воспитание формируется через опыт. По словам Дьюи, цель школы не в том, что бы заставлять изучать то «как познавали мир другие», а в том, что бы предоставлять возможность зарождения стремления изучать мир самому, побуждать инициативу. Так же, он считал, что в обучении нужно исходить из четырех основных детских инстинктов: инстинкта делания, исследовательского инстинкта, художественного инстинкта, социального инстинкта. На их основе развиваются интересы ребенка; используя их, школа может превратить обучение в продуктивный, полезный и увлекательный процесс. Для этого школьное обучение должно быть организовано так, чтобы ребенок оказывался в позиции исследователя. Во время творческого процесса ребенок стремится к познанию, появляется интерес к исследованию, все это делает процесс обучения более увлекательным. В трудовой деятельности, на основе сопряжения творчества и труда у ребенка рождаются потребности к осмыслению задачи или проблемы, построению гипотез, выбору путей их решения, достижению желаемого результата.

Согласно новым требованиям ФГОС основного общего образования, в результате обучения, развитие получают личностные, регулятивные, коммуникативные и познавательные универсальные учебные действия, учебная и общепользовательская ИКТ-компетентность обучающихся, составляющие психолого-педагогическую и инструментальную основы формирования способности и готовности к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции; способности к сотрудничеству и коммуникации, решению личностно и социально значимых проблем и воплощению решений в практику; способности к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии.

На данный момент, главная задача образования заключается в воспитании человека, который способен учиться самостоятельно. Согласно стандартам нового поколения, целью и основным результатом образования является развитие личности, обучающейся на основе освоения универсальных учебных действий. То есть личность, способную к саморазвитию, самосовершенствованию, самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая так же организацию самого процесса.

В ходе изучения средствами всех предметов у выпускников будут заложены основы формально-логического мышления, рефлексии, что будет способствовать:

- порождению нового типа познавательных интересов (интереса не только к фактам, но и к закономерностям);
- расширению и переориентации рефлексивной оценки собственных возможностей - за пределы учебной деятельности в сферу самосознания;
- формированию способности к целеполаганию, самостоятельной постановке новых учебных задач и проектированию собственной учебной деятельности.

В ходе изучения всех учебных предметов обучающиеся должны приобрести опыт проектно - исследовательской деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получат возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.



В процессе обучения основы проектно - исследовательской деятельности закладываются в виде учебно - исследовательских заданий, работа по выполнению которых учащимися должна иметь системный характер. Эта работа основывается на определенных способах и приемах, присущих исследовательской деятельности. Это умение видеть проблемы, умение выработать гипотезы, умение наблюдать, умение проводить эксперименты, умение давать определения понятиям и др.

Применение в образовательном процессе разноуровневых учебно-исследовательских заданий развивает экспериментальные умения обучаемых, что в свою очередь, приводит к развитию исследовательской компетенции.

Под исследовательской компетенцией мы понимаем совокупность знаний в определенной области, наличие исследовательских умений (видеть и решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цель и планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выбирать наиболее оптимальные методы, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования), наличие способности применять данные знания и умения в конкретной деятельности.

Тематика и характер исследовательских работ школьников могут быть различным. Интерес ребят к исследованию будет тем выше, чем актуальнее их работа и более практическое значение она имеет. Важно, чтобы каждый поиск, включал в себя элемент новизны.

В современной педагогике выделяется три уровня реализации исследовательского обучения:

Первый уровень - исполнительский. Ученик может выполнить задание, по указанному учителем алгоритму и методу, но не может самостоятельно выделить противоречие, проблему, цель, генезис задачи и связь с другими задачами, не может выявить модель и назвать ее признаки, ограничения, допущения.

Второй уровень - предметно-операциональный. Ученик может не только выполнить задание, но и по готовому заданию сформулировать проблему, цель исследовательской деятельности, связь с другими задачами, может выделить модель, сформулировать ее признаки и ограничения. Частично владеет метазнаниями о структуре исследовательской деятельности, а также логическими и эвристическими приемами на уровне не ниже среднего.

Третий уровень - рефлексивный. Ученик полностью владеет метазнаниями о структуре исследовательской деятельности, логическими и эвристическими приемами. Он не только осмысливает весь категориальный аппарат в готовом задании, но и сам предлагает методы решения.

Таблица 1

Различия между исследовательской и учебно-исследовательской деятельностью.

<b>Учебно-исследовательская деятельность</b>	<b>Исследовательская деятельность</b>
Методология исследования как основа; Модель исследования, использование упрощенных методик обработки и сбора данных	Стандартная, более жесткая форма, наличие этапов
Цель: приобретение исследовательского опыта как более современного способа получения новых знаний (процесс «открытия» новых знаний, самостоятельность)	Одна из целей: производство новых знаний в общекультурном значении
Важен процесс	Важен и процесс, и результат
Данные работы являются «упражнениями» по формированию исследовательских знаний и умений	Работы подразумевают самостоятельность учащихся при выборе методик, при обработке собранного материала
Педагог - наставник. Работа под контролем педагога	Педагог - консультант (помощь на разных этапах). Деятельность на основе сотрудничества (смена позиции педагога)
Подразумевает ознакомление с различными методиками работ, способами сбора, обработки и анализа материала;	Подразумевает наличие некоторого опыта, деятельности, самостоятельности, самооценки своих возможностей в выпол-

Направлена на развитие умений обобщать данные и формулировать результаты	нении работы
Уровень обобщения итогов не претендует на выявление научных закономерностей, отличается простотой оформления; Результаты исследовательской деятельности часто известны педагогу заранее	Результаты могут быть неизвестны руководителю (непредсказуемы); Оценка результатов включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствие проблемам образования;</li> <li>• научную обоснованность</li> </ul>
Прикладной характер исследования (практическая значимость). Направленность на цели и задачи совершенствования учебно - воспитательного процесса; Обобщение и оформление отличается простотой	Востребованность результатов; Практическое значение

К чему же ведут такие изменения в стандартах, почему в них появилась такая необходимость? Дело в том, что на данном этапе развития общества, производству необходимы кадры способные к быстрой ориентации в незнакомых ситуациях, обладающие нестандартным мышлением. Люди, умеющие работать с современным оборудованием, передовыми технологиями. То есть у государства существует запрос на инженеров, которые способны конструировать новые технологии, а не копировать из того, что уже существует.

Подготовку инженеров, для большей эффективности, необходимо начинать не в ВУЗе, а уже со школы. Исходя из этого, меняются и требования к образованию - в детях формируют дивергентное мышление, то есть мышление, которое работает на поиск неординарных идей, нахождение множества оригинальных решений одной и той же проблемы.

Инженерное мышление отличается еще и тем, что, сформировав идею, ребенок имеет потребность в реализации идеи в реальный проект новой технологии.

Для реализации данного развития, в школах вводятся инженерные классы, где обучаются дети с нестандартным складом ума, у которых имеется предрасположенность к творческому мышлению. Где ребят готовят на смену специалистам с хорошими инженерными навыками, так как эта область испытывает острый дефицит в молодых кадрах.

## 1.2. Проектирование содержания работ физического практикума для 7 класса

Описанные выше тенденции в системе образования, в том числе физического, ставят перед учителями задачу усиления практической направленности в организации занятий по физике. Что бы решить эту задачу необходимо:

- обеспечить прочные и осознанные знания основ наук;
- ознакомить учащихся с основными методами познания природы - наблюдением и экспериментом;
- научить их распознавать физические явления и закономерности в природе и технике;
- обучить применению знаний для объяснения явлений природы, принципа устройства и действия технического оборудования.

А это возможно, широко используя в преподавании учебный физический эксперимент.

Лабораторный практикум позволяет осуществить переход от репродуктивной формы учебной деятельности к самостоятельной, поисково - исследовательской работе, переносит акцент на аналитический компонент учебной деятельности. Главной его целью является углубление, расширение и обобщение полученных знаний; формирование самостоятельности при решении поставленных задач эксперимента; формирование у учащихся коммуникативной культуры и умение работать с различными видами информации.

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования, лабораторный практикум должен способствовать формированию следующих универсальных учебных действий:

### Личностные

- развитие личностного самоопределения, ценностного отношения к окружающим, к физике;

- развитие убежденности в возможности познания природы;
- уважение к творцам науки и техники;
- интерес к физике, как элементу общечеловеческой культуры;
- способность видеть закономерность изучаемого явления;
- целостную картину окружающего мира.

#### Познавательные

- формулировка целей и задач;
- выдвижение гипотезы и предсказание результата;
- анализ и синтез;
- описание наблюдаемых явлений;
- сравнение результатов исследования с планируемыми результатами;
- установление причинно- следственных связей, расчет погрешности вычисления;
  - математическая обработка результата, использование математических символов, оформление результатов (схемы, таблицы, графики);
  - кодирование и декодирование информации (использование формул), обоснование доказательств;

#### Коммуникативные

- обсуждение задания и распределение обязанностей;
- взаимопомощь и взаимоконтроль (самоконтроль);
- обсуждение результатов и формулировка вывода, построение речевых высказываний;

#### Регулятивные

- планирование эксперимента, прогнозирование, алгоритмизация, рациональное использование времени;

- подбор материала при выполнении лабораторных работ, пользование измерительными приборами и измерение физических величин;
- производить сборку установки, составлять схему эксперимента;
- использовать учебную и техническую литературу;

Согласно стандарту, установлены требования к результатам освоения основной образовательной программы, такие как:

- Личностные - которые включают в себя готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, формирование мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- Метапредметные - включающие освоение и способность применять в учебной, познавательной и социальной практике обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), так же умение самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность и организовывать учебное сотрудничество с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной линии;
- Предметные - включающие освоение специфическими умения обучающихся для данной предметной области в ходе изучения учебного предмета, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Для достижения указанных результатов, необходимо усилить исследовательскую составляющую лабораторных работ. Необходимо прийти к тому, что бы ученики не получали знания в готовом виде, а пытались приобрести их самостоятельно. Ведь, как сказал А.Дистервег: «Плохой учитель преподносит истину, хороший учит ее находить».

Исследовательские (творческие) эксперименты устроены на принципе: дан некий набор оборудования, которое можно использовать в эксперименте, дан объект исследования, сформулирована конечная цель, однако не даны чёткие однозначные инструкции, следуя которым можно было бы добраться до конечной цели.

Работы этого типа «заставляют» учеников самостоятельно искать пути, ведущие к конечному результату, разрабатывать план действий, учитывать возможности предоставленных приборов и оборудования, и добиваться получения максимально возможной точности не за счёт высокой точности приборов, а за счёт того, что выбран оптимальный метод измерений.

Такие работы позволяют ученикам реализовывать и развивать свои творческие способности, которые в других видах учебной деятельности используются в малой степени.

С 7 класса в школьном курсе появляется новый предмет - физика. Обычно, данный предмет вызывает страх и недоверие у школьников. Самый частый ответ на вопрос - «почему ты не любишь физику?», можно услышать - «я ее не понимаю!». С чем же это связано? Скорее всего, главной причиной является незаинтересованность в данном предмете, потому что учитель не смог простимулировать учеников на получение новых знаний. Ведь в основном программа состоит в заучивании большого количества материала, основных законов, формул. Положение не спасают даже лабораторные работы, которые не отличаются оригинальностью. Данный метод изучения предмета не может побудить интерес у школьника. Именно поэтому, учеников, кото-



рые желают изучать эту науку, крайне мало. Это либо ученики, которые смогли сами для себя найти что-то интересное в новой области знаний, либо учитель смог найти нестандартный метод к преподнесению материала. Именно второй вариант – это лучший путь к тому, чтобы ученики поняли, что физика тоже может быть интересной.

Естественные науки, в большей мере физика, развивают специфический взгляд на природу, мировоззрение, отношение к действительности, учит нестандартно мыслить. Чтобы ученики это осознали, учителю нужно так же нестандартно подходить и к уроку.

Человек, по своей природе, начинает мыслить, в основном тогда, когда перед ним стоит проблема, какая-то нестандартная для него ситуация. В такие моменты, «включается» творческое мышление. Для этого, на уроках необходимо создавать задачи с условиями, которые бы подталкивали, провоцировали школьников на активные действия, мотивировали и побуждали к решению исследовательских задач. Именно исследовательские лабораторные работы помогут лучше всего развить данные способности у школьников.

Так, как навыки в любой сфере формировать, чем раньше, тем лучше, то и исследовательские лабораторные работы необходимо проводить, начиная с 7 класса. Когда на начальном этапе изучения легче показать и убедить школьников, что не стоит бояться чего-то нового и выявить тех учеников, у кого есть предрасположенность к инженерному мышлению, с кем стоит более углубленно работать на развитие данных способностей.

Для лабораторных работ нужно разработать задания, позволяющие организовать учебно- исследовательскую деятельность. Необходимо правильно составлять задания для учеников, они должны быть для них интересными и стимулировать мыслительный процесс. Должны присутствовать вопросы, которые они не смогут списать, а смогут ответить на них, используя свой личный опыт, понимание предмета, процесса и сути явлений. Если ученику не

задаются основополагающие вопросы, то у него пропадает цель отвечать на них, вследствие этого, ему придется выполнять ряд скучных, не связанных между собой заданий, которые повлекут за собой слабое понимание идей, процессов и явлений. Когда обучение протекает без постановки проблемных вопросов, на которые школьнику необходимо найти ответ, тогда все сводится к банальному пересказу изученного материала, что абсолютно не способствует развитию нестандартного мышления и заинтересованности в предмете в целом.

Что бы пробудить интерес у школьников к исследовательской работе, нужно использовать неординарные и многослойные вопросы, которые отражали бы в себе обширность и сложность изучаемого предмета. Вопросы, которые затрагивают основные идеи изучаемого предмета, называются «основополагающими».

Данные вопросы имеют следующие характеристики:

- **Уходят вглубь учебной дисциплины.** Основополагающие вопросы можно найти в наиболее исторически важных и спорных проблемах и темах в различных областях науки.
- **Возникают снова и снова на протяжении обучения.** Одни и те же важные вопросы могут задаваться снова и снова. Ответы могут усложниться, постановка вопросов может приобрести новые нюансы, но мы периодически возвращаемся к ним.
- **Побуждают задавать другие важные вопросы.** Основополагающие вопросы обнажают новую тему с ее сложностями и загадками, они скорее толкают на плодотворное исследование, нежели ведут к немедленным ответам.

Так как, основополагающие вопросы не всегда подходят для изучения новой темы, потому что вопрос может оказаться слишком обширным и непо-

нятным школьнику, то для начального этапа изучения новой темы необходимы более конкретные вопросы.

Выделяется два типа вопросов, используемых для мотивации в обучении: проблемные вопросы и вопросы конкретной учебной тематики. Вопросы второго вида оказывают направляющее действие на усвоение содержания темы.

Проблемные же вопросы:

- **Являются конкретными предметными и тематическими предпосылками к формированию ответов на основополагающие вопросы.** Вопросы учебной темы формируют конкретный ряд знаний, предназначены для того, чтобы обозначить и раскрыть основополагающие вопросы в рамках определенных тем и предметов.

- **Не имеют однозначного правильного ответа.** Ответы на вопросы учебной темы не являются правильными сами по себе. Такие вопросы открывают и предлагают важные многочисленные направления для исследований и обсуждений, скорее раскрывают их. Подобные вопросы служат больше для запуска обсуждения, постановки проблемы, а не предполагают прямых ответов, ожидаемых учителем.

- **Намеренно провоцируют учащихся и поддерживают их интерес.** Вопросы учебной темы включают приемы, которые активизируют мыслительный процесс и поддерживают познавательный интерес учащихся. Они должны быть достаточно общими для вовлечения учащихся с разнообразными интересами и способностями и должны предполагать широкий диапазон разнообразных ответов.

Для успешной реализации исследовательской работы, необходимо не только правильно составить вопросы, но так же понятной должна быть и структура самих заданий. Для этого будем использовать следующий алгоритм исследовательских заданий:

1. Определить, какие сведения необходимо получить в процессе исследования.
2. Определить исходный набор сведений, имеющийся по изучаемой теме.
3. Определить, каким образом можно получить необходимые сведения.
4. Определить объект наблюдения.
5. Определить последовательность действий.
6. Определить, от каких условий может измениться результат эксперимента.
7. Сформулировать и записать выводы.

Поскольку уровень подготовки и познавательный интерес учащихся разный, необходимо, чтобы задания были разноуровневыми.

Элементарным уровнем можно считать открытый, непосредственный интерес к новым фактам, к занимательным явлениям, которые фигурируют в информации, получаемой учениками на уроке.

Более высоким уровнем является интерес к познанию существенных свойств предметов или явлений, составляющих более глубокую и часто невидимую внутреннюю суть. Этот уровень требует поиска, догадки, активного оперирования имеющимися знаниями, приобретенными способами.

На этом уровне познавательный интерес часто связан с решением задач прикладного характера, в которых школьника интересует не столько принцип действия, сколько механизм, при помощи которого оно происходит. На этом уровне интерес уже не находится на поверхности отдельных фактов, но еще проникает не настолько в сознание, чтобы обнаружить закономерности. Этот уровень, пожалуй, можно назвать стадией описательства, в которой фиксация внешних признаков и существенных свойств изучаемого находится на равных стадиях. Эта стадия, как показали исследова-

ния, характерна для младших подростков, которые еще не имеют достаточно теоретического багажа, чтобы проникнуть в суть и глубину вещей, но уже оторвались к дедуктивному, самостоятельному подходу в учении.

Еще более высокий уровень интереса составляет интерес школьника к причинно - следственным связям, к выявлению закономерностей, к установлению общих принципов явлений, действующих в различных условиях. Этот уровень бывает, сопряжен с элементами исследовательской творческой деятельности, с приобретением новых и совершенствованием прежних способов учения. На этом уровне учебный процесс ощутимо продвигается у ученика, который обнаруживает не только схватывание общего смысла, но и глубокое опосредованное осознание самых важных, существенных сторон изучаемого, который способен видеть диалектику явлений, обнаружить глубокий интерес к познанию закономерностей

## **ГЛАВА 2. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ**

### **2.1. Структура и содержание вводного физического практикума для 7 класса**

Как отмечалось ранее, уровень подготовки и познавательный интерес школьников из одного и того же класса может отличаться, поэтому, с учетом данных особенностей, нам необходимо разработать разноуровневые задания.

При разработке данных заданий, которые должны удовлетворять требованиям ФГОС, мы будем использовать следующий алгоритм проведения исследования:

1. Определить, какие сведения необходимо получить в процессе исследования;
2. Определить исходный набор сведений, имеющийся по изученной теме;
3. Определить, каким образом можно получить необходимые сведения;
4. Определить объект наблюдения;
5. Определить последовательность действий;
6. Определить, от каких условий может измениться результат эксперимента;
7. Сформулировать и записать вывод.

На основании вышеизложенного, приведем примеры вариантов разноуровневых работ вводного практикума по физике для учащихся 7 классов.

## Пример работы №1

**Задание:** Повторить опыт Галилея и исследовать зависимость скорости падения шарика от его массы.

**Необходимое оборудование:** Два шарика, одинаковой формы, но разной массы, секундомер.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о падении тел Вы планируете получить при выполнении задания?	Как падают тела в поле тяжести Земли?	Выяснить, с одинаковой ли скоростью падают тела одинаковой формы, но разной массы в поле тяжести Земли?
2	Что вам известно о силах, действующих на тела вблизи поверхности Земли?	На все тела действует сила тяжести $F_T=mg$ .	Земля окружена атмосферой. Жизненный опыт говорит о том, что тела разной массы падают по-разному (тяжелые падают быстрее). На все тела действует сила тяжести $F_T=mg$
3	Предложите способ получения сведений о падении тел, которые Вам необходимы.	Предложите способ получения информации о том, как падают тела в поле тяжести Земли.	Предложите способ, позволяющий выяснить, с одинаковой ли скоростью падают тела одинаковой формы, но разной массы в поле тяжести Земли.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за падением шаров разной массы.	Наблюдайте за моментом удара о землю шаров разной массы, отпущенных с одинаковой высоты.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	1. Выберите тела для эксперимента; 2. Определите время их падения.	1. Возьмите два или три шарика разной массы; 2. Сбросьте их одновременно с одной высоты; 3. Внимательно наблюдайте

			за тем одновременно или нет шары коснутся земли.
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Зависит ли от массы шарика скорость его падения?
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

### Пример работы №2

**Задание:** Научиться определять точку приложения равнодействующей сил тяжести.

**Необходимое оборудование:** Картонная пластина неправильной формы с 3-мя отверстиями, штатив, стержень, отвес, карандаш.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о центре тяжести тел Вы планируете получить при выполнении задания?	Правило нахождения центра тяжести.	Выяснить, к какой точке тела приложена равнодействующая параллельных сил земного тяготения.
2	Что вам известно о центре тяжести тел?	1. На любое тело действует сила тяжести, которая всегда направлена вертикально вниз; 2. Точку притяжения всех сил можно переносить в центр тяжести.	В положении равновесия, все силы компенсируют действия друг друга.
3	Предложите способ получения сведений	Предложите способ получения информации о том,	Предложите способ, позволяющий выяснить, что проис-



	о положении центра тяжести тела	меняется ли центр тяжести от смены положения тела.	ходит с телом, опирающимся на центр тяжести.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за положением отвеса.	Наблюдайте за точкой пересечения линий, проведенных вдоль отвеса, при разных положениях пластины.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите тела для эксперимента;</li> <li>2. Составьте план для проведения эксперимента по определению центра тяжести;</li> <li>3. Проведите эксперимент.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возьмите картонную пластину неправильной формы, штатив, стержень и отвес;</li> <li>2. Закрепите пластину и отвес на стержне;</li> <li>3. Отметьте на пластине точку пересечения отвеса и края пластины. Проведите линию между точками;</li> <li>4. На пересечении двух прямых отметьте центр тяжести;</li> <li>5. Повторите опыт еще 2 раза, используя для подвеса пластины другое отверстие.</li> </ol>
6	От каких условий может измениться результат?	Какие условия могут повлиять на результат?	В каких случаях может меняться положение центра тяжести тела?
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

### Пример работы №3

**Задание:** Оценить давление, создаваемое иглой при прокалывании листа.

**Необходимое оборудование:** Игла, миллиметровая бумага, набор гирь, лупа, 2 катушки.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о давлении твердых тел Вы планируете получить при выполнении задания?	Зависимость величины давления от площади соприкосновения и силы действия.	Как меняется давление при разной величине площади соприкосновения и силы действия.
2	Что Вам известно о давлении твердых тел?	Давление: $p = \frac{F}{S}$	Чем меньше площадь опоры давящего тела на поверхность, тем выше создаваемое давление этим телом.
3	Предложите способ получения сведений об оценке величины давления твердых тел.	Предложите способ оценки давления, создаваемое иглой на бумагу.	Предложите способ оценки минимального значения силы, достаточной для прокалывания иглой листа бумаги.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за моментом, когда игла проколет лист бумаги.	Наблюдайте за тем, при какой величине силы, действующей на иглу, она проколет лист бумаги.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите тела для эксперимента;</li> <li>2. Составьте план эксперимента по оценке площади поверхности острия иглы;</li> <li>3. Составьте план экспе-</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возьмите иглу, лупу, лист миллиметровой бумаги, набор гирь, 2 катушки;</li> <li>2. Оцените площадь поверхности острия иглы. Для этого сделайте иглой очень маленькое отверстие в милли-</li> </ol>

		<p>римента по оценке минимального значения силы, достаточной для прокалывания бумаги</p> <p>4. Выполните эксперимент.</p>	<p>метровой бумаге и, разглядывая его через лупу, оцените диаметр отверстия, сравнивая его с размерами миллиметровой клетки;</p> <p>3. Оцените минимальное значение силы, достаточной для прокалывания бумаги. Для этого соберите экспериментальную установку из 2-х катушек, между которыми находится лист бумаги. Иглу поместите в отверстие верхней катушки (важно, что б ее конец выступал на 1-2мм.);</p> <p>4. На верхний конец иглы, выступающий из катушки, поставьте гирю, увеличивая ее массу до тех пор, пока действие силы веса гири станет достаточным для прокалывания отверстия в бумаге;</p> <p>5. Разделите вес гири в ньютонах на площадь поверхности кончика острия в метрах в квадрате, получите давление кончика иглы на бумагу в паскалях:</p> $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$
6	От каких условий	От каких условий может	Как изменится результат, если

	может измениться результат?	измениться результат?	вместо иглы взять гвоздь с затупленным концом?
7	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод

### Пример работы №4

**Задание:** Исследование зависимости силы трения при равномерном движении от разных условий (от площади поверхности соприкосновения тел, от материалов соприкасающихся поверхностей, от силы нормального давления).

**Необходимое оборудование:** Деревянный брусок с крючками и резиновой наклейкой, динамометр, набор грузов.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о зависимостях силы трения тел Вы планируете получить при выполнении задания?	Какие условия изменения силы трения вам известны?	Выясните, как меняется сила трения при разных условиях (от чего зависит сила трения? от чего не зависит сила трения?)
2	Что вам известно о силе трения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сила трения направлена противоположно действующей силе;</li> <li>2. Сила трения не зависит от площади контактирующих поверхностей;</li> <li>3. Сила трения пропорциональна силе давления.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сила трения возникает вследствие шероховатости соприкасающихся тел;</li> <li>2. Сила трения возникает вследствие взаимного притяжения молекул соприкасающихся тел;</li> <li>3. Чем больше сила, прижимающая тело к поверхности, тем больше возникающая при этом сила трения.</li> </ol>

3	Предложите способ исследования зависимости силы трения.	Предложите способ исследования зависимости силы трения при разных условиях.	Предложите способ исследования силы трения от: 1. Площади поверхности соприкасающихся тел; 2. Материалов соприкасающихся поверхностей; 3. Силы нормального давления.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями динамометра и поведением тела.	Наблюдайте за показанием динамометра до начала движения бруска.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите тела для эксперимента;</li> <li>2. Составьте план эксперимента по исследованию зависимости силы трения при равномерном движении по поверхности стола от площади поверхности соприкосновения тел;</li> <li>3. Составьте план эксперимента по исследованию зависимости силы трения от материала соприкасающихся поверхностей;</li> <li>4. Составьте план эксперимента по исследованию зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возьмите брусок с крючками и резиновой наклейкой, динамометр и набор грузов;</li> <li>2. Исследуйте зависимость силы трения при равномерном движении деревянного бруска по поверхности стола от площади поверхности соприкосновения тел: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Положите брусок на стол гранью с меньшей площадью поверхности;</li> <li>• Прикрепите к бруску динамометр, потяните его параллельно поверхности стола и измерьте силу трения <math>F_{тр}</math> при равномерном движении бруска;</li> <li>• Запишите результат измерения;</li> <li>• Положите брусок на стол гранью с большей</li> </ul> </li> </ol>

N,Н	N=P	N=P+P <sub>1</sub>	N=P+2*P <sub>1</sub>
F <sub>тр</sub>			
μ			

5. Выполните эксперимент.

- площадью поверхности и повторите опыт по измерению силы трения  $F_{тр}$  при равномерном движении бруска;
- Запишите результат измерения;
  - Сделайте вывод, зависит ли сила трения  $F_{тр}$  от площади поверхности соприкасающихся тел.
3. Исследуйте зависимость силы трения от материала соприкасающихся поверхностей:
- Положите брусок на стол гранью с резиновой наклейкой;
  - Замерьте силу трения;
  - Сравните полученное значение силы трения со значением, полученным при скольжении дерева по столу;
  - Сделайте вывод.
4. Исследуйте зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления:
- Измерьте с помощью динамометра вес  $P$  деревянного бруска (сила нормального давления  $N$  при движении бруска по

горизонтальной поверхности стола равна по модулю весу  $P$ :  $N = P$ );

- Измерьте силу трения  $F_{тр}$  при равномерном скольжении бруска по горизонтальной поверхности стола;
- Измерьте силу трения при равномерном движении по столу бруска с одним грузом (сила нормального давления равна сумме веса бруска и веса груза:  $N = P + P_1$ );
- Повторите измерения для случая равномерного движения по столу бруска с двумя грузами (в этом случае  $N = P + 2P_1$ );
- Вычислите коэффициент трения для каждого измерения и запишите результаты в таблицу:

N, Н	$N = P$	$N = P + P_1$	$N = P + 2P_1$
$F_{тр}$			
$\mu$			

- Постройте график зависимости силы трения  $F_{тр}$  от силы нормального давления  $N$ ;
- Сделайте вывод о характере зависимости.

6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	От каких факторов может измениться сила трения?
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.

### Пример работы №5

**Задание:** Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от длины, амплитуды колебаний и массы шара.

**Необходимое оборудование:** Шар (стальной, пластмассовый), нить, штатив, измерительная линейка, секундомер.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о периоде колебаний математического маятника Вы планируете получить при выполнении задания?	От чего зависит период колебания маятника?	Выяснить, как зависит период колебания маятника от его длины, амплитуды колебаний, массы.
2	Что вам известно о механических колебаниях?	Механические колебания возникают при наличии: 1. Устойчивого равновесия; 2. Достаточно малой силы трения; 3. Первоначального запаса энергии.	1. Период колебаний $T = \frac{t}{n}$ (n- число колебаний, t - время, за которое совершаются эти колебания); 2. При уменьшении длины нити, уменьшается и период колебаний; 3. Если длина нити уменьша-



			ется, то частота колебаний увеличивается.																								
3	Предложите способ получения сведений о зависимости периода колебаний.	Предложите способ получения информации о зависимости периода колебаний маятника при разных условиях.	Предложите способ, позволяющий выяснить зависимость периода колебаний маятника от длины, амплитуды и массы тела.																								
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за поведением маятника.	Наблюдайте за изменением поведения маятника с изменением условий.																								
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить сведения о зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, амплитуды и массы.	<p>1. Выберите тела для эксперимента;</p> <p>2. Составьте план эксперимента по определению зависимости периода колебаний математического маятника от его длины (в пределах от 30 см до 120 см);</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>l, см</th> <th>t, с</th> <th>n</th> <th>T, с</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Составьте план эксперимента по определению зависимости периода колебаний математического маятника от амплитуды (в пределах от 5 см до 15 см)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>α, см</th> <th>t, с</th> <th>n</th> <th>T, с</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>4. Составьте план эксперимента по определению зависимости периода колебаний мате-</p>	l, см	t, с	n	T, с					α, см	t, с	n	T, с					<p>1. Возьмите стальной шар, пластмассовый шар, нить, штатив, измерительную линейку, секундомер;</p> <p>2. Подвесьте стальной шарик на нити длиной <math>l=30</math> см;</p> <p>3. Отклоните шар от положения равновесия и отпустите его;</p> <p>4. Измерьте время <math>t</math>, за которое маятник совершает 10 колебаний, и вычислите период колебаний <math>T</math> маятника;</p> <p>5. Увеличьте длину маятника до 120 см и измерьте период колебаний маятника;</p> <p>6. Полученные результаты занесите в таблицу:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>l, см</th> <th>t, с</th> <th>n</th> <th>T, с</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>7. Как зависит период колебаний маятника от его длины?</p> <p>8. Измерьте период колебаний маятника длиной 120 см</p>	l, см	t, с	n	T, с				
l, см	t, с	n	T, с																								
α, см	t, с	n	T, с																								
l, см	t, с	n	T, с																								

		<p>матического маятника от его массы (стального шарика, пластмассового шарика);</p> <p>5. Выполните эксперимент.</p>	<p>при амплитуде колебаний 5 и 15 см;</p> <p>9. Полученные результаты занесите в таблицу:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math>, см</th> <th>t, с</th> <th>n</th> <th>T, с</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>10. Сделайте вывод (зависит ли период колебаний маятника от амплитуды <math>\alpha</math> его колебаний);</p> <p>11. Замените стальной шар пластмассовым и измерьте период колебаний маятника длиной 120 см;</p> <p>12. Сделайте вывод (зависит ли период колебаний маятника от его массы).</p>	$\alpha$ , см	t, с	n	T, с				
$\alpha$ , см	t, с	n	T, с								
6	От каких условий может зависеть результат?	От каких условий может зависеть результат?	Изменится ли результат, если: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перенести математический маятник на Луну;</li> <li>2. Поместить математический маятник в безвоздушное пространство.</li> </ol>								
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод	Сформулируйте и запишите вывод								

### Пример работы №6

**Задание:** Экспериментально исследовать явление теплообмена.

**Необходимое оборудование:** Стекланный стакан, измерительный цилиндр, холодная и горячая вода, термометр.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о явлении теплообмена Вы планируете получить при выполнении задания?	Экспериментально проверить уравнение теплового баланса.	Экспериментально проверить правильность расчета температуры смеси холодной и горячей воды.
2	Что вам известно о величинах, описывающих явление теплообмена?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удельная теплоемкость вещества равна количеству теплоты, вызывающему повышение температуры тела массой 1 кг на 1 °С;</li> <li>2. При теплообмене между двумя телами, изолированными от других тел, количество теплоты, отданное горячим телом, равно количеству теплоты, полученному холодным телом.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удельная теплоемкость вещества равна количеству теплоты, вызывающему повышение температуры тела массой 1 кг на 1 °С;</li> <li>2. При теплообмене между двумя телами, изолированными от других тел, количество теплоты, отданное горячим телом, равно количеству теплоты, полученному холодным телом.</li> <li>3. Уравнение теплового баланса:  <math display="block">Q_1 = Q_2;</math> <math display="block">c_1 m_1 (t_1 - t_3) = c_2 m_2 (t_3 - t_2),</math> где <math>c_1</math> - удельная теплоемкость горячего тела; <math>m_1</math> - его масса;  <math>t_1</math> - начальное значение температуры горячего тела;  <math>c_2</math> - удельная теплоемкость холодного тела; <math>m_2</math> - его масса;  <math>t_2</math> - начальное значение температуры холодного тела;</li> </ol>

			<p><math>t_3</math> - температура тел после наступления теплового равновесия между ними.</p> <p>4. Учитывая, что удельная теплоемкость горячей и холодной воды одинаковы, можно определить температуру смеси горячей и холодной воды:</p> <p><math>t_3 = \text{—————} = \text{—————}</math></p>
3	Предложите способ получения сведений о явлении теплообмена.	Предложите способ экспериментального подтверждения существования явления теплообмена.	Предложите способ экспериментального подтверждения расчетов температуры смеси холодной и горячей воды.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями термометра	Наблюдайте за тем, как меняются показания термометра, при разных температурных условиях воды
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите тела для эксперимента;</li> <li>2. Составьте план эксперимента по измерению температуры холодной воды;</li> <li>3. Составьте план эксперимента по измерению температуры горячей воды;</li> <li>4. Составьте план эксперимента по измерению температуры смеси холодной и горячей воды;</li> <li>5. Выполните экспери-</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возьмите стеклянный стакан, измерительный цилиндр, холодную и горячую воду, термометр;</li> <li>2. Отмерьте измерительным цилиндром <math>100 \text{ см}^3</math> холодной воды и вылейте воду в стакан;</li> <li>3. Измерьте температуру <math>t_2</math> холодной воды;</li> <li>4. Полученные результаты занесите в таблицу;</li> <li>5. Налейте в измерительный цилиндр горячую воду объемом <math>50 \text{ см}^3</math> и измерьте ее</li> </ol>

		<p>мент;</p> <p>6. Проверьте полученное экспериментальным путем значение температуры смеси с результатом, полученным при помощи расчетов по формуле теплового баланса.</p>	<p>температуру <math>t_1</math>;</p> <p>6. Полученные результаты занесите в таблицу;</p> <p>7. Вылейте горячую воду в стакан с холодной водой и измерьте температуру <math>t_{3э}</math> смеси;</p> <p>8. Полученные результаты занесите в таблицу;</p> <p>9. Вычислите температуру <math>t_{3ф}</math> смеси горячей и холодной воды для измеренных значений температуры горячей и холодной воды, и для известных значений массы горячей и холодной воды;</p> <p>10. Полученные результаты занесите в таблицу:</p> <table border="1" data-bbox="1029 1198 1481 1294"> <thead> <tr> <th><math>m_1, г</math></th> <th><math>m_2, г</math></th> <th><math>t_1, °C</math></th> <th><math>t_2, °C</math></th> <th><math>t_{3э}, °C</math></th> <th><math>t_{3ф}, °C</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	$m_1, г$	$m_2, г$	$t_1, °C$	$t_2, °C$	$t_{3э}, °C$	$t_{3ф}, °C$						
$m_1, г$	$m_2, г$	$t_1, °C$	$t_2, °C$	$t_{3э}, °C$	$t_{3ф}, °C$										
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Как изменятся показатели, если измерение температуры смеси провести не моментально после смешивания горячей и холодной воды?												
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.												

## Пример работы №7

**Задание:** Экспериментальным путем определить удельную теплоемкость вещества.

**Необходимое оборудование:** Колориметр, термометр, весы с разновесом, металлический цилиндр, измерительный цилиндр, сосуд с горячей водой.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Определить удельную теплоемкость вещества металлического цилиндра.	Определить удельную теплоемкость вещества металлического цилиндра.	Определить удельную теплоемкость вещества металлического цилиндра.
2	Что вам известно об удельной теплоемкости вещества?	<p>1. Уравнение теплового баланса:</p> $Q_1 = Q_2;$ $c_1 m_1 (t_1 - t_3) = c_2 m_2 (t_3 - t_2);$ <p>2. Удельная теплоемкость вещества (горячего тела):</p> $c_1 = \frac{-}{-}$ <p>3. Тепловое равновесие- состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются неизменными.</p>	<p>1. Уравнение теплового баланса:</p> $Q_1 = Q_2;$ $c_1 m_1 (t_1 - t_3) = c_2 m_2 (t_3 - t_2);$ <p>2. Удельная теплоемкость вещества (горячего тела):</p> $c_1 = \frac{-}{-}$ <p>3. Тепловое равновесие- состояние, при котором все макроскопические параметры сколь угодно долго остаются неизменными.</p>
3	Предложите способ получения сведений об удельной теплоемкости вещества.	Предложите способ получения информации об определении удельной теплоемкости вещества.	Предложите способ получения информации об определении удельной теплоемкости вещества.

4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями термометра.	Наблюдайте за изменениями показаний термометра.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите тела для эксперимента;</li> <li>2. Составьте план эксперимента по определению удельной теплоемкости вещества металлического цилиндра при помощи калориметра;</li> <li>3. Выполните эксперимент</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возьмите калориметр, термометр, весы с разновесом, металлический цилиндр, измерительный цилиндр, сосуд с горячей водой;</li> <li>2. Измерьте массу <math>m_1</math> цилиндра;</li> <li>3. Во внутренний стакан калориметра налейте воду массой <math>m_2 = 100</math> г при комнатной температуре;</li> <li>4. Измерьте температуру <math>t_2</math> воды в калориметре;</li> <li>5. Полученные результаты занесите в таблицу;</li> <li>6. Отдайте цилиндр учителю для нагревания в кипящей воде;</li> <li>7. Опустите (с помощью учителя) в калориметр исследуемый цилиндр, нагретый до <math>100</math> °С, опустите в калориметр термометр и, дождавшись момента установления теплового равновесия между цилиндром и водой в калориметре, снимите показаний термометра <math>t_3</math>;</li> <li>8. Полученные результаты занесите в таблицу;</li> <li>9. По формуле: <math display="block">c_1 = \frac{-}{-}</math> вычислите удельную теплоемкость вещества цилиндра;</li> </ol>

			10. Полученные результаты занесите в таблицу:					
			$m_1, \text{кг}$	$m_2, \text{кг}$	$t_1, \text{°C}$	$t_2, \text{°C}$	$t_3, \text{°C}$	$c_1, \text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{°C})$
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Как изменится результат, если вместо калориметра использовать обычный стакан?					
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.					

### Пример работы №8

**Задание:** Определение удельной теплоты плавления парафина.

**Необходимое оборудование:** Калориметр, полиэтиленовый пакет, термометр, парафин, секундомер.

№ п/п	III уровень	II уровень	I уровень
1	Какие новые сведения о тепловых свойствах вещества Вы планируете получить при выполнении задания?	Экспериментально определить удельную теплоту плавления парафина.	Экспериментально определить удельную теплоту плавления парафина.
2	Что вам известно о тепловых свойствах вещества?	1. Температура плавления- температура, при которой кристаллическое вещество, при определенных значениях температуры и давления, мо-	1. Температура плавления- температура, при которой кристаллическое вещество, при определенных значениях температуры и давления, может перейти в жидкое состояние; 2. Температура вещества, в про-



		<p>жет перейти в жидкое состояние;</p> <p>2. Температура вещества, в процессе плавления остается постоянной.</p>	<p>цессе плавления остается постоянной;</p> <p>3. Удельная теплота отвердевания вещества:</p> $\lambda = \frac{N}{m} = \frac{N}{m},$ <p>где N - мощность теплопередачи; m - масса вещества; <math>\Delta t_2</math> - время превращения из жидкого состояния в твердое при температуре плавления.</p> $N = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{Q}{\Delta t};$ $\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{Q}{m}.$
3	Предложите способ получения сведений о процессе плавления вещества.	Предложите способ получения информации о процессе плавления вещества.	Предложите способ экспериментального определения удельной теплоты парафина.
4	Определите объекты, за которыми вы будете наблюдать.	Наблюдайте за показаниями приборов.	Наблюдайте за показаниями термометра через равные промежутки времени.
5	Определите последовательность действий, позволяющих получить необходимые сведения.	<p>1. Выберите тела для эксперимента;</p> <p>2. Составьте план эксперимента по превращению парафина из твердого состояния в расплавленное;</p> <p>3. Составьте план эксперимента по определению зависимости температуры</p>	<p>1. Возьмите калориметр, полиэтиленовый пакет, термометр, парафин, секундомер;</p> <p>2. Поместите полиэтиленовый пакет с парафином в горячую воду, температура которой 65-70 °С;</p> <p>3. Дождитесь полного расплавления парафина;</p> <p>4. Поместите пакет с расплавленным парафином в калори-</p>

		<p>расплавленного парафина от времени;</p> <p>4. Выполните эксперимент.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>t, мин</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T, °C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	t, мин						T, °C						<p>метр, термометр поместите внутрь парафина;</p> <p>5. Измерьте начальную температуру жидкого парафина и одновременно включите секундомер;</p> <p>6. Считайте показания термометра через 1 мин;</p> <p>7. Занесите данные в таблицу до значения температуры 50 °C:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>t, мин</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T, °C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>8. Постройте график зависимости температуры парафина от времени (если график показывает, что произошло превращение вещества из жидкого состояния в кристаллическое, то вычислите удельную теплоту кристаллизации парафина. Удельная теплоемкость жидкого парафина 2500 Дж/(кг*°C).</p>	t, мин						T, °C					
t, мин																											
T, °C																											
t, мин																											
T, °C																											
6	От каких условий может измениться результат?	От каких условий может измениться результат?	Что изменится, если вместо парафина взять лед?																								
7	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.	Сформулируйте и запишите вывод.																								

## **2.2. Педагогический эксперимент по проведению вводного физического практикума для учащихся 7 класса**

Апробация вводного физического практикума проводилась на протяжении всей педагогической интернатуры на базе МБОУ СШ № 27 г. Красноярска в 7 классе, которая длилась с октября 2015 года по март 2016 года.

Для проведения эксперимента были разработаны разноуровневые задания вводного физического практикума.

Занятия физического практикума проводились в рамках часов выделенных для организации элективных курсов, по одному часу раз в неделю.

Изначально, работа проводилась при помощи заданий базового уровня. Это делалось для того, что бы оценить уровень осуществления исследовательской деятельности, то есть выявить тех учеников, у кого не вызывает затруднений данный уровень, а у кого даже на базовом уровне возникают трудности.

Учебные занятия выстраивались по следующему плану: первое занятие уделялось выполнению лабораторного практикума. На втором занятии проходило обсуждение результатов. Так как для выполнения практикума, учащиеся разделялись на группы, то представитель от каждой группы оглашал отчет о проделанной работе, остальные участники участвовали в обсуждении. В ходе дискуссии, ученикам предлагались вопросы из более высоких уровней. Если учащийся отвечал на заданные вопросы, то делалось примечание, что этому ученику, в следующий раз, может быть предложено выполнение работы на более высоком уровне.

Изначально, задания были представлены в привычной для учеников форме, в которой им было необходимо провести эксперимент с заранее подготовленным оборудованием, сформулированной целью и четкими указаниями к выполнению работы.

Проведя анализ работ, выявлялись ученики, которые успешно справлялись с предложенным видом работы. Как только становилось ясно, что у учащегося не вызывает трудностей выполнение работы на данном уровне, он переводился на более высокий уровень, где требовалось уже самому сформулировать цели, методику проведения эксперимента, необходимое оборудование и самостоятельно сделать выводы.

На данном этапе, мы проводили исследование по следующим алгоритмам деятельности учеников:

1. Определение необходимых сведений, которые требуется получить в процессе исследования;
2. Определение исходного набора сведений, имеющихся по изученной теме;
3. Разработка методики получения необходимых сведений;
4. Определение объекта наблюдения;
5. Определение последовательности действий;
6. Определение условий, от которых может измениться результат эксперимента;
7. Формулирование вывода по проделанной работе.

По плану, учащиеся должны были выполнить 8 работ по физическому практикуму, в ходе которых и проводились наблюдения, результаты которых представлены в таблице (Табл.2)

В таблице приведено количество учеников, переведенных дальше базового уровня выполнения работ, самостоятельно выполнивших алгоритмы по определенной работе.

## Уровень развития экспериментальных навыков обучающихся

алгоритмы	№ работы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Определение необходимых сведений, которые требуется получить в процессе исследования	5	5	6	6	9	13	15	15
Определение исходного набора сведений, имеющихся по изученной теме	3	4	5	5	8	12	14	14
Разработка методики получения необходимых сведений	2	2	3	4	5	9	12	13
Определение объекта наблюдения	2	3	4	6	8	11	15	15
Определение последовательности действий	4	4	5	5	8	13	14	15
Определение условий, от которых может измениться результат эксперимента	2	2	6	6	8	10	13	13
Формулирование вывода по проделанной работе	3	4	6	6	9	13	15	15

На основании таблицы, изобразим наглядно на графике, динамику развития экспериментальных умений обучающихся (Рис.1).

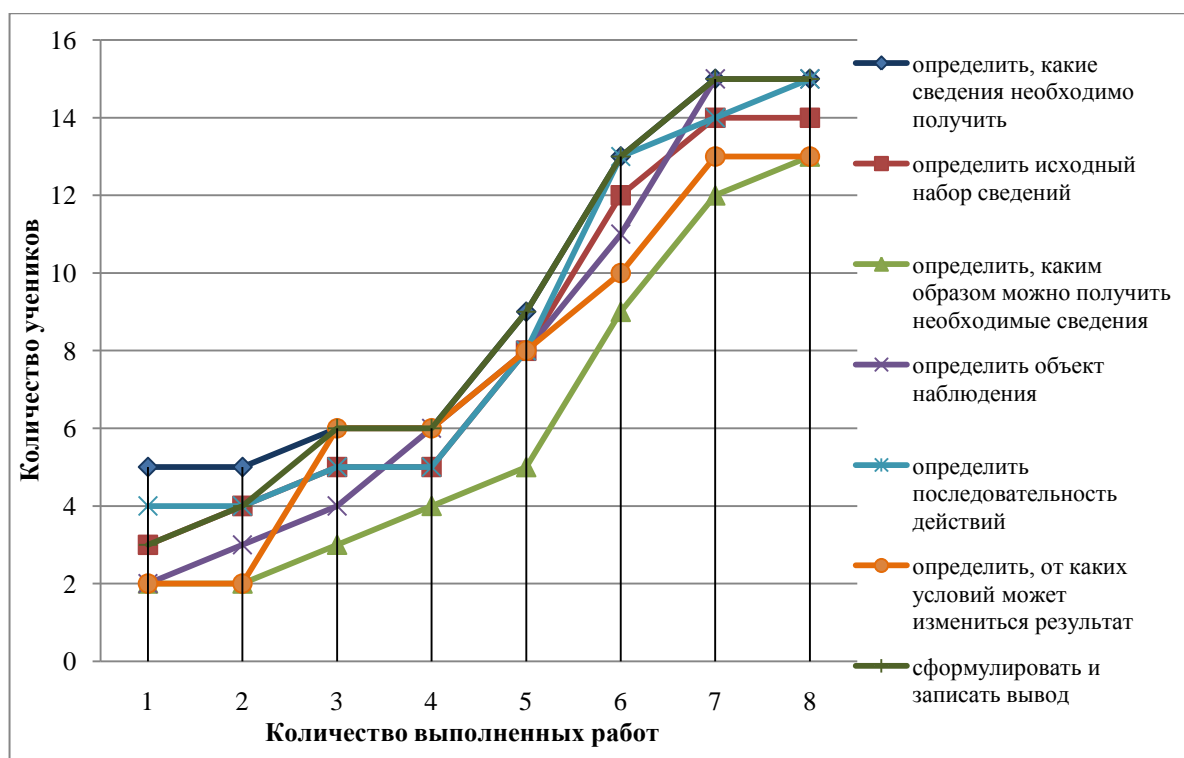


Рис.1. Динамика развития экспериментальных умений обучающихся.

Параллельно с оценкой уровня развития экспериментальных навыков, мы следили за уровнем сформированности исследовательской компетенции учеников.

Исследовательская компетенция обучающихся формируется постепенно, поэтапно и в процессе исследования по формированию исследовательской компетенции мы пришли к следующим уровням сформированности: базовый, повышенный и творческий. Теперь подробнее о каждом из них.

Базовый уровень является уровнем для всех обучающихся. Критерием сформированности исследовательской компетенции для базового уровня являются: планирование деятельности в сотрудничестве с учителем, использование информации, представленной только в учебнике, затруднение в выдвижении гипотезы, исследование проводится по предложенному образцу, представление результата работы в виде доклада, отсутствие выполнения рефлексии.

Повышенный уровень сформированности подразумевает умение обучающегося формулировать цель совместно с учителем или другими обучающимися, планирование своих действий с товарищами, применение знаний из различных источников, в том числе, рекомендованных учителем, выдвижение и обоснование гипотезы, исследование совместно с педагогом по намеченному плану, доклад с презентацией, рефлексия с учителем.

Творческий уровень включает самостоятельную формулировку цели, самостоятельное планирование деятельности, применение знаний, выходящих за рамки образовательной программы, самостоятельное выдвижение гипотезы и планирование эксперимента, доклад с презентацией и оценкой результатов, самостоятельная рефлексия.

В таблице приведены результаты исследования седьмого класса, а именно количество обучающихся, соответствующих конкретному уровню сформированности исследовательской компетенции за определенный период. (Табл.3)

Табл.3

Уровень сформированности исследовательской компетенции среди учащихся 7 класса.

уровень	критерии	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель
Базовый	Планирование деятельности с учителем	20	16	17	16	11	9	9
	Использование информации из учебника	21	17	17	16	11	9	9
	Трудность выдвижения гипотезы	15	14	15	13	8	6	7
	Исследование по образцу	19	15	18	16	11	9	9
	Результат в виде доклада	19	15	16	15	9	7	8

	Отсутствие рефлексии	17	13	13	14	10	8	8
Повышенный	Формулировка цели вместе с учителем	0	5	5	6	8	9	9
	Планирование деятельности	0	3	4	5	7	9	9
	Применение знаний из разных источников	0	2	3	3	5	7	7
	Выдвижение и обоснование гипотезы	0	2	3	5	5	5	7
	Исследование по плану	0	5	5	6	8	9	9
	Доклад с презентацией	0	2	3	6	8	8	9
	Рефлексия с учителем	0	3	4	6	7	8	9
Творческий	Самостоятельная формулировка цели	0	0	1	2	5	6	6
	Самостоятельное планирование деятельности	0	0	1	2	5	6	6
	Применение знаний, полученных вне школы	0	0	0	1	3	4	4
	Самостоятельное выдвижение гипотезы	0	0	1	2	4	4	5
	Доклад с презентацией и оценкой	0	0	1	2	5	5	6
	Самостоятельная рефлексия	0	0	1	2	4	5	5

Исходя из табличных данных, мы построили диаграмму, демонстрирующую уровни сформированности исследовательских компетенций обучающихся (Рис.2)



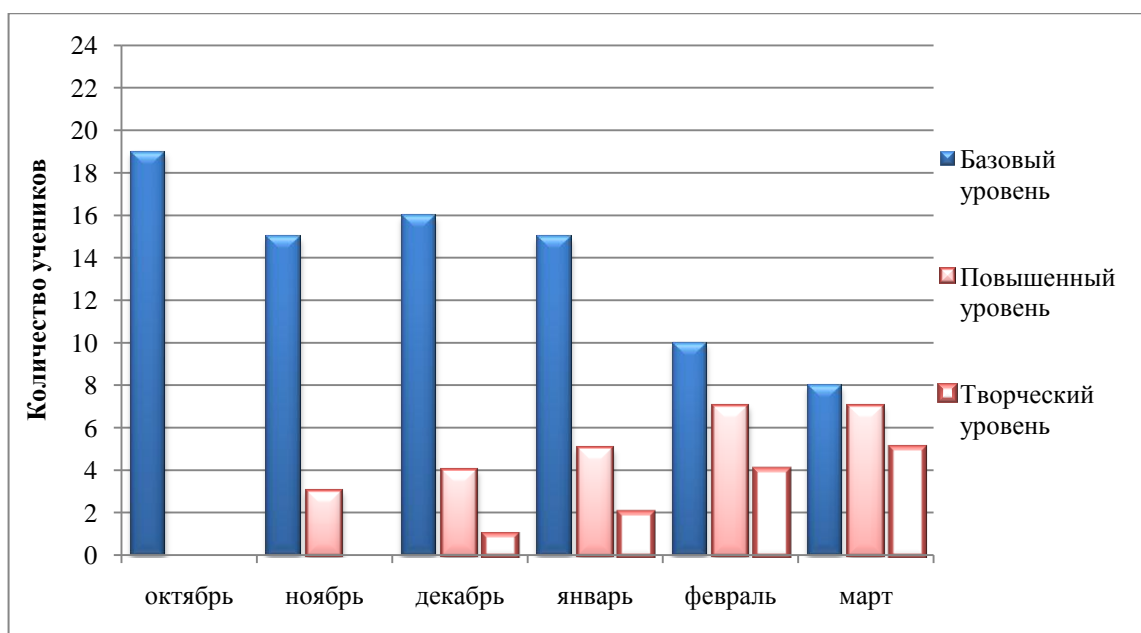


Рис.2. Уровни сформированности исследовательских компетенций обучающихся.

На начальном этапе эксперимента, базовым уровнем исследовательской компетенции обладала большая часть класса. На протяжении всего эксперимента, мы наблюдали положительную динамику роста исследовательских компетенций.

В процессе работы, наблюдался рост экспериментальных навыков учащихся.

С каждым новым занятием по физическому практикуму, все больше учеников переходили на выполнение более высокого уровня заданий.

Таким образом, исходя из проведенного эксперимента, можно сделать вывод о том, что внедрение вводного физического практикума, как средства развития исследовательской компетенции обучающихся, дало положительный результат.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Практическая ценность проведенного исследования заключается во внедрении разработанного нами вводного физического практикума в процесс обучения физике в МБОУ СШ № 27 г. Красноярска, а также в положительном влиянии данных программ на уровень мотивации к обучению и на уровень формирования познавательного интереса. Подтверждена эффективность предложенных разноуровневых программ с точки зрения их успешности и последующего внедрения в практику работы учителя физики.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Исследовательская деятельность может быть организована как компонент традиционного учебного процесса на любой ступени обучения. Вместе с тем, несмотря на эффективность исследовательского метода в процессе обучения, для того чтобы его внедрение происходило с наибольшей отдачей, необходимо уделять внимание качеству и целесообразности его применения.

2. Включение в образовательный процесс вводного физического практикума положительно сказывается на личном росте учащихся: сильные утверждают в своих способностях, слабые получают возможность добиться успеха и избавиться от комплекса неполноценности, усиливается мотивация учения, что говорит о реализации потенциала исследовательской деятельности.

Поставленные задачи выполнены в полном объеме, цель исследования достигнута.

Проведенный педагогический эксперимент подтвердил выдвинутую гипотезу.

Результаты исследования позволяют эффективно организовать исследовательскую деятельность в учебном процессе, а также разработать учебно-методическое сопровождение, направленное на организацию данного процесса.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ведерникова О. В., Галл М. Ю. Полиаспектность проблемы внедрения ФГОС ООО// Молодой ученый. - 2015. - № 10.1. - С. 2- 4.
2. Водзинский Д. И. Воспитание интереса к знаниям у подростков: Из опыта работы. - М.: Учпедгиз, 1963. - 183 с.
3. Гуревич Ю. Л. Обучение приемам мыслительной деятельности на уроках физики// Физика в школе. - 1999. -№8. - С.47.
4. Зинковский В. И. Проблемы преподавания физики в основной и старшей школах в современных условиях// Потенциал. -2005. - № 4.
5. Кабардин О. Ф. Физика 7 класс: Учеб. для общеобразоват. Организаций/ О. Ф. Кабардин. - 3 изд. - М.: Просвещение, 2014. - 176 с.
6. Морозова Н. Г. Учителю о познавательном интересе. - М.: Знание, 1979. – 48 с.
7. Родичев Н.Ф., Тяглова Е. Ф. Исследовательская деятельность как основа формирования мировоззренческих убеждений. - М.: Просвещение, 2006. - 146 с.
8. Савенков А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: Уч. пособие. - М.: Ось – 89, 2006. - 480 с.
9. Тесленко В. И, Богомаз И. В. Школьное Инженерно - техническое образование: концептуальное осмысление// Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. - 2014. - № 4 (30). - С. 91 - 95.
- 10.Тесленко В. И., Латынцев С. В. Коммуникативная компетентность: формирование, развитие, оценивание: монография. -К.: КГПУ, 2007. - 256с.
- 11.Федеральный Государственный Образовательный Стандарт: Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. - М.: Просвещение, 2011. - 342 с.
- 12.Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе : Уч. пособие. - М.: Просвещение, 1979. - 160 с.

13. Intel "Обучение для будущего": Уч. пособие. 9-е изд., исправленное и дополненное. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 144 с.
14. <http://pedsovet.su/publ/115-1-0-5094>
15. <https://open-lesson.net/physics/>
16. <http://festival.1september.ru/physics>
17. <http://www.uchportal.ru/load/39-1-2-0-0-7-0>
18. <http://school.xvatit.com/>
19. <http://lib2.znate.ru/docs/index-312136.html>