

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических и естественных наук
Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Физика. Технология»
Кафедра «Общая физика и методика обучения физике»

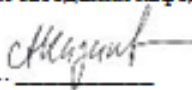
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
на тему:
«Проверка практических умений обучающихся 7 – 8 классов на занятиях по физике»

Студент  11.06.2020 Максим Александр Николаевич
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Руководитель  11.06.2020 Бит – Давид Е.Л.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр  11.06.2020 Бит – Давид Е.Л.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 15.06.2020 № 11)

Заведующий кафедрой  . Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от ____ № ____)

Секретарь ГЭК _____ Паскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза, 2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика и
методика обучения физике»

Направление подготовки: 44.03.05 «Педагогическое образование»
Профили: «Физика. Технология»

«УТВЕРЖДАЮ» _____
(подпись)
заведующий кафедрой Казаков А.Ю.
«30» октября 2019 г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ**

1. Студент: Максин Александр Николаевич
(Ф.И.О. полностью)

2. Группа: 15ФПР1
(шифр группы)

3. Руководитель бакалаврской работы:

к. п.н., доцент, Бит-Давид Елена Львовна
(ученая степень, должность, Ф.И.О. полностью)

4. Время выполнения бакалаврской работы:
с «29» октября 2019 г. по «11 июня» 2020 г.

5. Тема бакалаврской работы:

«Проверка практических умений обучающихся 7-8 классов на занятиях по
физике»

6. Перечень вопросов, подлежащих разработке:

1. Провести обзор научной и учебно-методической литературы, обосновать актуальность темы исследования, подчеркнув потенциальные возможности для развития, обучения и воспитания, заложенные в проверке практических умений и как эти возможности можно использовать для повышения успешности обучения в условиях современных образовательных стандартов.
2. Показать значение и функции проверки оценки практических умений по физике обучающихся 7-8 классов. Проанализировать возможности оценки качества сформированных у учащихся практических умений при осуществлении индивидуальной и фронтальной проверки.

3. Разработать формы и средства проверки практических умений по физике, направленные на повышение качества их формирования у учащихся 7-8 классов.

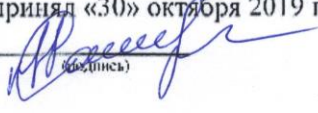
7. Календарный график выполнения бакалаврской работы

Наименование этапов работы	Примерный объем в стр.	Сроки выполнения	Отметка об исполнении с подписью руководителя
Анализ литературы по проблеме исследования, написание обзорной теоретической главы	12-15	сентябрь-октябрь 2019	Выполнено 
Констатирующий эксперимент с целью изучения состояния качества сформированных у учащихся 7-8 классов практических умений и обоснования актуальности, названной проблемы. Написание 1 главы.	5	ноябрь 2019	Выполнено 
Разработать методы, формы и средства проверки практических умений обучающихся 7-8 классов, направленные на повышение качества их формирования. Опытное преподавание. Написание второй главы	20-25	декабрь 2019, январь, февраль, март 2020	Выполнено 
Контрольный этап эксперимента, разработка рекомендаций по проведению проверки практических умений обучающихся 7-8 классов на занятиях по физике	5-10	март 2019	Выполнено 
Оформление дипломной работы		апрель 2020	Выполнено 
Получение отзывов и рецензий, представление работы на кафедре		май 2020	Выполнено 

Дата выдачи задания «30» октября 2019 г.

Руководитель бакалаврской работы 
(подпись)

Задание к исполнению принял «30» октября 2019 г.

Студент-исполнитель 
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПЕНЗЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Педагогический институт им. В.Г. Белинского
Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра «Общая физика и методика обучения физике»

ОТЗЫВ

руководителя, к. п. н., доцента Бит-Давид Е.Л. на выпускную квалификационную работу (бакалаврскую работу) студента гр. 15ФПР1 Максина А.Н.: «Проверка практических умений обучающихся 7-8 классов на занятиях по физике»

В процессе обучения осуществляется целенаправленное управление познавательной деятельностью учащихся со стороны учителя. Одним из важных звеньев этого процесса является проверка достижений учащихся. В Федеральном государственном образовательном стандарте по физике определены практические умения, которыми должны овладеть учащиеся на каждом году обучения. Имея объективную картину качества сформированных практических умений, учитель может корректировать процесс обучения, повышать его успешность. Все вышесказанное и подтверждает актуальность выбранной темы исследования: «Проверка практических умений обучающихся 7-8 классов на занятиях по физике».

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, приложения и списка литературы.

В первой главе на основе изучения и анализа научно-методической литературы Максимым А.Н. проведен психолого-педагогический анализ понятий «умение», «навык», дана характеристика практических умений обучающихся 7-8 классов по физике, проанализированы особенности проверки практических умений.

Во второй главе изложены методические приемы проверки практических умений в 7-8 классах. Особенно ценно, что Александр Николаевич, методику проверки практических умений реализует через формирование обобщенных учебных действий, которые позволяют ученикам лучше усваивать материал, повышать не только уровень практических умений, но и развивают их интеллектуальные и творческие способности.

За период исследования Максим А.Н. приобрел навыки по разработке методического обеспечения учебного процесса.

К недостаткам, не влияющим на общее положительное впечатление от работы, и носящим, скорее всего рекомендательный характер можно отнести отсутствие специально организованного педагогического эксперимента с целью выявления эффективности предложенной Максимым А.Н. методики проверки практических умений обучающихся 7-8 классов. Но данные такого эксперимента можно получить только при лонгитюдном исследовании.

Таким образом, студент Максим А.Н. представляет к защите самостоятельное законченное исследование, заслуживает оценки «отлично»

ВКР и присвоения квалификации бакалавр (направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили «Физика. Технология»).

Руководитель

«11» июня 2020 г.

 /Бит-Давид Е.Л.
(подпись) (Фамилия, инициалы)

Ректору Пензенского
государственного университета
А. Д. Гулякову
Студента 5 курса ФФМЕН
Очной формы обучения
Максина Александра Николаевича

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, *Максин Александр Николаевич*, студент 5 курса очной формы обучения направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Физика. Технология», прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат» бакалаврской работы на тему «Проверка практических умений обучающихся 7 – 8 классов на занятиях по физике», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищённых ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.



11.06.2020

ВКР представлена на проверку: 11.06.2020.

Руководитель ВКР  / Е.Л. Бит – Давид

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат.ВУЗ» выпускной квалификационной работы на тему «Проверка практических умений обучающихся 7 – 8 классов на занятиях по физике» студента 5 курса *А.Н. Максина* направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Физика. Технология».

[illegible]

Руководитель ВКР: Бит – Давид Елена Львовна.

27.06.2020 Бит / Е.Л. Бит – Давид

Оглавление

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	8
<u>1 Глава Практические умения в системе учебных умений, формируемых и проверяемых на занятиях по физике</u>	13
<u>§ 1.1. Психолого-педагогический анализ понятий "умение" и "навык"</u>	13
<u>§ 1.2. Виды учебных умений. Характеристика практических умений</u>	17
<u>§ 1.3. Процесс формирования практических умений на занятиях по физике</u>	21
<u>§ 1.4. Методические задачи (функции) проверки знаний, умений и навыков обучающихся</u>	25
<u>Выводы по первой главе</u>	29
<u>Глава 2 Методические приёмы проверки практических умений на занятиях по физике у обучающихся 7-8 классов</u>	31
<u>§ 2.1. Методические особенности проверки умения обучающихся применять знания при выполнении практических работ</u>	31
<u>§ 2.2. Методические приемы проверки сформированности практических умений у обучающихся 7 классов.</u>	36
<u>2.2. Методические приемы проверки сформированности практических умений у обучающихся 8 классов.</u>	64
<u>§ 2.3. Методика проведения педагогического эксперимента и его результат.</u>	74
<u>Выводы по второй главе</u>	80
<u>Заключение</u>	81
<u>Список использованной литературы</u>	84

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс неизбежно увеличивает объем знаний, которые необходимо приобретать в период обучения в старших классах, и повышает требования к общему уровню образования людей.

Когда возникла необходимость в обязательном общем среднем образовании, проблема совершенствования содержания, методов и организационных форм обучения стала актуальной. Важно не только информировать студентов о системе научных знаний, но и вооружить их полным набором познавательных и практических навыков. Поэтому, когда мы говорим о поиске путей улучшения учебного процесса, мы рассматриваем в совокупности как модернизацию методов открытия нового знания, так и методов формирования навыков обучающихся.

К отдельной категории учебных умений относятся практические. Они, в свою очередь, делятся на умения работать с измерительными приборами, умения проводить прямые и косвенные измерения; производить математическую обработку результатов; строить и анализировать графики; пользоваться различными лабораторными принадлежностями.

Появление в образовательном пространстве федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС), который опирается на системно-деятельностный подход, требует внесения соответствующих изменений в структуру заданий, выполняемых обучающимися при формировании как предметных, так и метапредметных результатов обучения[1].

Наиболее важную роль в курсе физики основной школы при формировании практических умений обучения играют лабораторные работы. Они имеют практико-ориентированный характер, благодаря чему обучающиеся могут на опыте пронаблюдать закономерности явлений, законы, пройденные ранее. Здесь ученик сталкивается с необходимостью не

только наблюдать и делать выводы, но и правильно измерять и обрабатывать результаты, определять значение величины. Другие случаи, как правило, представляют собой комбинацию двух рассмотренных (практикум, самостоятельное исследование на уроке, фронтальный эксперимент).

В теории методики обучения физике огромное количество работ посвящено различным аспектам формирования практических умений. Так в трудах отечественных педагогов А.А. Боброва, Б.Т. Войцеховского, Е.С. Кодиковой, А.В. Усовой и др. представлены аспекты формирования у школьников практических умений при обучении физике. Аспекты связи школьного физического образования с инженерно - промышленным производством находят отражение в работах Г.Д. Бухароцой, О.Я. Емельяновой, С.М. Жаркова, М.М. Марковича, Н.Н. Тулькибаевой и др. Изучение роли усиления учебного эксперимента, как необходимого компонента инженерно – практической подготовки обучающихся рассмотрена в работах В.В.Майера, П.В. Зуева, И.Г. Пустильника, Т.Н.Шамало, В.Ф. Шилова и др. В исследованиях современных методистов Г.П. Стефановой, Р.Р. Сулейманова и др. отражена методика практической подготовки обучающихся, опирающаяся на принцип реализации практической направленности обучения, а также новые цели обучения физике, сформулированные в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО) и Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО).

Следовательно, деятельностный подход к составлению заданий по физике реализуется в том случае, если каждое задание представляет собой исследование, в ходе которого учащийся выдвигает гипотезу, проводит измерение, выявляет закономерности, формулирует выводы. Такое изменение структуры заданий, не может не затрагивать и процесс проверки знаний и умений обучающихся по физике, в частности проверки практических умений. В этой связи и особую значимость приобретает и

обучающая функция проверки. Ее реализация должна обеспечить возможности развития, обучения и воспитания, заложенных в проверке практических умений и способности использовать эти возможности для повышения успешности обучения в условиях современных образовательных стандартов.

Но как показывает практика работы организация процесса проверки практических умений осуществляется в большей степени традиционными способами.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод о наличии следующих противоречий и несоответствий:

на научно-педагогическом уровне – между необходимой практикоориентированной подготовкой обучающихся к практической деятельности на качественном уровне и отсутствием необходимых для реализации дидактических средств;

на научно-методическом уровне – между высокими дидактическими возможностями практических работ по физике и слабой разработанностью методик для их применения в рамках достижения обучающимися планируемых результатов.

Необходимость разрешения этих противоречий подтверждает актуальность выбранной темы исследования: «Проверка практических умений обучающихся 7-8 классов на занятиях по физике».

Объект исследования – процесс обучения физике в средней школе.

Предмет исследования – методические приемы проверки практических умений в процессе работы с заданиями по физике в 7-8 классе.

Цель работы: теоретически обосновать и разработать методические приемы включения элементов проверки практических умений обучающихся 7 – 8 классов.

Гипотезой исследования выступало предположение о том, что проверка практических умений у обучающихся 7-8 классов будет

способствовать повышению успешности обучения в условиях современных образовательных стандартов, если:

- в процесс обучения включать материал об основных практических умениях для эксплицитного изучения на занятиях по физике;
- разработать систему заданий для самостоятельной работы обучающихся, направленных на усвоение ими основными практическими умениями.

В соответствии с гипотезой исследования были поставлены следующие задачи исследования:

- рассмотреть теоретические основы проверки практических умений при обучении физике обучающихся 7 – 8;
- проанализировать состояние проблемы включения проверки практических умений в процессе обучения физике в 7 – 8 классах;
- рассмотреть методические приёмы проверки практических умений на занятиях по физике у обучающихся 7-8 классов;
- отобрать практические задания, способствующие достижению обучающимися практических умений;
- разработать учебный материал с элементами проверки практических умений их использования на занятиях по физике.

При выполнении выпускной квалификационной работы были использованы **теоретические методы исследования** (анализ психолого-педагогической, дидактической и методической литературы, обобщение знаний, моделирование), **эмпирические методы** (наблюдение, изучение опыта работы, ознакомление с документами), элементами педагогического эксперимента в опытно-экспериментальной работе в ходе педагогической практики. Работа проводилась в несколько этапов.

На первом этапе проводилось изучение психолого-педагогической, дидактической и методической литературы по проблеме исследования.

На втором этапе осуществлялось обобщение знаний о сущности результатов проверки практических умений. Сформирован учебный

материал для работы в классе. Разработаны приемы использования отобранного материала.

На третьем этапе была проведена апробация отобранного материала и соответствующих методов его изучения.

На четвертом этапе были проанализированы результаты апробации, систематизирован накопленный материал, оформлена выпускная квалификационная работа.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что выводы и рекомендации способствуют не только совершенствованию процесса проверки практических умений, но и в целом процесса обучения физике.

1 Глава Практические умения в системе учебных умений, формируемых и проверяемых на занятиях по физике

§ 1.1. Психолого-педагогический анализ понятий "умение" и "навык"

В современной теории методике обучения физике часто термины «навык» и «умение» вступают как синонимы. Разграничим содержание данных понятий.

Анализируя работы академика Усовой А. В., можно сделать вывод, что «навык это способ выполнения действия, автоматизирующееся в результате осуществления продолжительных упражнений». Когда человек доводит навык до состояния автоматизма, ему тяжело понять, почему так, а не иначе было совершено действие. Момент того, как часто стоит выполнять упражнение, чтобы навык достиг уровня автоматического выполнения никому не известно, так как этот фактор обусловлен степенью возможностей и развитостью психических процессов каждого человека.

Навык в научной литературе условно делят на два основных компонента. Первый компонент познавательный (построение способа действия, образа того пространства, условий, в которых осуществляется действие), второй – моторный, исполнительный (сам двигательный акт, мышечные усилия, точность, энергия). Классификация данных составляющих довольно условна, и в реальном анализе навыка провести четкую границу между ними временами проблематично. Эта дифференциация необходима большей частью для построения системы обучения навыкам.

Исследуя научную литературу к явной трактовки термина «умение» нет. Большая часть авторов склоняются называть умением и реализованную попытку деятельности, и высокое профессиональное мастерство. Не выявлена и закономерность в соотношении умений и навыков. [11, стр. 68].

Немецкий философ, психолог и педагог И.Ф. Гербарт считал, что целью обучения является, прежде всего, формирование интеллектуальных умений обучающихся, их умственное развитие.

Научное сообщество педагогов и психологов выделяют несколько типов умений: [22, стр. 30]

1) двигательные умения(включающие в себя разнообразные движения, сложные и простые, составляющие внешние моторные аспекты деятельности, например, работа за швейной машиной построена на основе этих умений);

2) познавательные умения(включающие в себя способности, связанные с поиском, восприятием, запоминанием и переработкой информации. Представленное умение соотносится с основными психическими процессами и предполагают формирование знаний. Это умения, посредством которых человек приобретает самостоятельные знания. Например, работа с книгой, наблюдение, эксперимент, измерение);

3) теоретические умения (включающие в себя связь с абстрактным мышлением. Данные умения выражаются в способности индивида анализировать, обобщать материал, строить гипотезы, теории, производить перевод из одной знаковой системы в другую);

4) практические умения(включающие в себя выполнение ряда практических задач либо практикумов, проводимых во время занятия);

5) интеллектуальные умения (включающие в себя умения выделять главное, сравнивать, анализировать, синтезировать, обобщать, классифицировать, проводить аналогии);

6) исследовательские умения (включающие в себя умение формулировать цель исследования, устанавливать предмет и объект исследования, выдвигать гипотезу, планировать эксперимент и его проведение, проверять гипотезу, определять сферы и границы применения результатов исследования);

7) коммуникативные умения (включающие в себя умения как слушать, так и слышать собеседника, напарника по работе. Включают описание поведения – сообщение о наблюдаемых специфических действиях других людей без приписывания им мотивов действия. Коммуникация чувств – ясное сообщение о внутреннем состоянии. Активное слушание – принятие человеком ответственности за то, что он слышит. Обратная связь).

Российский советский психолог Л.М Фридман утверждает, что «навыки» и «умения» неразрывно связаны между собой понятия. Он отмечает, что любое действие формируется в первую очередь как умение, а уже потом по мере неоднократного выполнения упражнения, то есть ренеровки данного действия умение совершенствуется, и процесс выполнения этого действия перестают быть осознанными, действие выполняется автоматизировано, тем самым умение переходит в навык[22, стр. 30]. Таким образом, умения образуются с помощью действий, которые находятся под сознательным контролем.

Формирование всех типов умений и навыков происходит благодаря неоднократному выполнению упражнения. В этом случае, педагогических потенциал данной формы не оценим. Упражнение необходимо на всех этапах усвоения умений и навыков, начиная от этапа выработки умения, заканчивая сохранением и поддержанием данного умения. Чтобы умением обучающийся овладел более успешно, необходимо система ориентиров и указаний для школьника.

Для более успешного овладения общеучебными и специальными умениями и навыками необходимо проводить своевременную проверку, диагностику.

Успешность деятельности, направленной на самостоятельное приобретение знаний, зависит от умений человека, а точнее от познавательных умений. Еще умения бывают практические, организационные, самоконтроля и оценочные. А все вместе эти умения входят группу учебных умений, где их главное отличие друг от друга состоит

только в виде учебной деятельности. Навыки и умения приобретаются в процессе учения, они влияют на развитие и воспитание определенных способностей обучающегося.

Среди всех этих умений, как считает А.В. Усова, первостепенное значение имеют именно познавательные умения. Это связано в первую очередь с повышенной учебной нагрузкой на обучающегося, из-за возрастающего объема знаний, который является следствием научно-технического прогресса [19, стр. 65]. К познавательным умениям А.В. Усова относит:

- умение работать с учебником и дополнительной литературой;
- умение наблюдать;
- владение техникой эксперимента.

Обобщив весь накопившийся научно - методический материал можно прийти к следующему обобщению, что все учебные умения и навыки стоит разделить на специфические и общеучебные.

Учебные умения позволяют обучающемуся в усвоение знаний, в то время как специфические учебные умения применимы к решению конкретных интеллектуальных задач. Обобщенные учебные умения необходимы школьнику в процессе решении любых образовательных задач независимо от конкретного содержания и интеллектуальных операций, необходимых для выполнения поставленной задачи. Процесс формирования умений является продолжительным, а многие умения формируются долгий промежуток времени.

Следовательно, важнейшим из условий подготовки обучающегося к практико – ориентированной деятельности, что гласит нам системно – деятельностный подход; поиск взаимосвязи теории с практикой в образовательном процессе немыслимо без применения владений умениями и навыками. Применение на практике владением умениями и навыками позволят сделать образовательный процесс более эффективным, тем самым развивается уверенность обучающихся в своих интеллектуальных

способностях. Отсюда следует, что владение становится мерой воздействия на окружающий мир, а умение и навыки – средством практической деятельности в процессе их применения.

§ 1.2. Виды учебных умений. Характеристика практических умений

В образовательной деятельности предпочтительная роль уделяется обобщенным учебным умениям, при помощи которых обучающийся школы с легкостью познаёт объективную реальность, тем самым обобщает и обогащает приобретенный опыт, овладевает средствами воздействия на природу.

В программах по физике и другим предметам естественнонаучного цикла, изучаемым в средней школе, до 1981 года общего перечня умений и навыков, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе изучения конкретных разделов, не давалось.

На примере формирования понятий кинематики показано, что процесс усвоения происходит успешнее при условии, если одновременно формируются у обучающихся умения, соответствующие этим понятиям.

« Умения, формируемые в процессе изучения основ наук и необходимые для успешного их изучения, получили название учебных умений.» [19,6]

Все умения по виду учебной деятельности разделяют таким образом:

1. Познавательные;
2. Практические;
3. Организационные;
4. Самоконтроля;
5. Оценочные.

Исходя из образовательных условий, диктующих нам ФГОСом, ученику необходимо получать знания не только из страниц учебника, но и исходя из собственных наблюдений за окружающей действительностью, за природными явлениями, протекающими в природе и в условиях

промышленного производства. Исходя из этого, на занятиях естественнонаучного цикла педагоги должны формировать у школьников умение наблюдать так, чтобы наблюдение стало одним из достоверных методов получения знания, так как обучающийся способный наблюдать и анализировать увиденное познает значительно больше.

Для обучающихся важное значение имеет овладение методикой исследовательской работы, включающей в себя методику эксперимента, демонстрации и проведения лабораторно исследования. Исследовательская работа является неопровержимой составляющей правильности теоретических построений. Она включает в себя умения формулировать на основе имеющихся знаний гипотезы, планировать и проводить наблюдения, производить математическую обработку полученных результатов, на основе результатов строить функциональные зависимости, анализировать полученное. Поэтому, необходимо целенаправленно и планомерно формировать у обучающихся эти умения.

Из – за нехватки образовательного времени, не уделяется особое внимание формированию умения самостоятельно проводить наблюдения, фиксировать и анализировать увиденное, также формированию умения проводить опыт и эксперимент. Поэтому к концу обучения в средней школы многие обучающиеся с трудом могут выделить характерные черты таких методов научного познания как наблюдение, опыт, эксперимент. Происходит это потому, что обучающиеся на протяжении всего обучения в школе выполняют наблюдения и эксперимент по готовым инструкциям. Деятельность обучающихся при этом носит репродуктивный характер.

Возникает необходимость в существенной перестройке методики формирования у обучающихся самостоятельно ставить опыты.

Важный показатель результатов обучения физике и необходимое условие его успешности – формирование практических умений. Они облегчают приобретение новых знаний, обеспечивают уверенность познавательной деятельности. Рассмотрим самые необходимые умения,

которые должны быть сформированы на уроках: знание и понимание физических понятий, законов и теории для объяснения явлений природы и техники, решать задачи на основе известных законов, пользоваться справочными таблицами физических величин. « Кроме того, обучающиеся должны приобрести практические умения: планировать проведение опыта, собирать установку по схеме, пользоваться измерительными приборами, проводить наблюдения, снимать показания измерительных приборов, составлять таблицы зависимости величин и строить графики, правильно выполнять приближённые вычисления, составлять краткий отчёт о проделанной экспериментальной работе.»[24, стр. 84]

Особенно ценны практические работы, формирующие необходимые практические умения, такие, как: работа с измерительными приборами (например, весы, динамометр, секундомер); изучение физических характеристик приборов и устройств(рычаги, ведро Архимеда, электрическая лампа, калориметр); экспериментальное подтверждение физических констант (ускорения свободного падения, удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты плавления, удельного сопротивления проводника, показателя преломления стекла); сборка простейших устройств и технических моделей(рычаги, лодки с определенной грузоподъемностью, фонтаны, электромагнита, трансформатора, радиоприёмника и т.д.).[25, стр. 65]

Стоит обратить внимание на те практические умения, формирование которых предусмотрено программой, а именно:

- пользоваться измерительными приборами в практической деятельности: линейка, штангенциркуль, секундомер, мензурка, весы, ариометр, динамометр, барометром, манометром, (VII класс);
- производить измерения и расчёты по определению скорости, пути, времени движения, массы, силы, работы, мощности, энергии, КПД механизма (VII класс);

- пользоваться калориметром, термометром, амперметром, вольтметром, реостатом, электронагревательными приборами, плавкими предохранителями, чертить схемы электрических цепей, собирать цепи по схемам (VIII класс);

- производить измерения и расчёты по определению объёма, давления и температуры газа, силы и мощности тока(VIII класс);

- строить и анализировать графики, раскрывающие особенности функциональных зависимостей между физическими величинами, характеризующими данное явление (средней путевой скорости, скорости заполнения, графики движения, графики плавления);

- вычислять (производить математическую обработку результатов опытов).

Важную роль играет формирование практических умений, которые подробно рассмотрим в следующем параграфе.

Стоит также рассмотреть группу организационных умений. В эту группу относятся следующие умения : планировать и моделировать свою деятельность, соблюдение правил техники безопасности во время учебного занятия и при выполнении работ с лабораторным оборудованием.

В свете ФГОС необходимым умением является рефлексия учебной деятельности и достижений, то есть контроль и анализ при выполнении действий и операций во время выполнения измерительных работ, решения задач, при подготовки и выполнении домашних заданий.

Одним из современных подходов к практико – ориентированному образованию является естественнонаучная культура, включающая в себя бережное производство, экологическую и финансовую грамотность, технологичное производство – все это составляет группу оценочных умений. К этой группе, необходимо также добавить умение соотносить полученный результат измерений с реальностью.

В современной школе одним из результатов обучения является межпредметный результат, очевиден тот факт, что часть из перечисленных

явлений являются общими для большей части дисциплин, поэтому необходимо подчеркивать важность и необходимость этих умений на каждой дисциплине, что в общем и целом поможет создать единое образовательное пространство школы.

§ 1.3. Процесс формирования практических умений на занятиях по физике

« Сложность формирования практических умений состоит в том, что она имеет отличную от содержания учебного курса логику развития, которая характеризуется постепенным нарастанием самостоятельности школьников в процессе выполнения упражнений, решения тренировочных и экспериментальных задач, выполнения лабораторных работ и практикума. И в каждом конкретном случае, в зависимости от сложности материала и особенностей подготовки обучающихся приходится подбирать систему задач и упражнений, их нужное число и наиболее эффективную последовательность нарастания сложности» [2, стр. 76]. Здесь имеем явное противоречие между необходимым уровнем подготовки обучающегося и невозможностью осуществления индивидуального подхода к нему из-за недостатка учебного времени. Это еще раз подчеркивает актуальность темы исследования и необходимости поиска путей по преодолению названного противоречия.

Другой особенностью современной реформы школы является усиление практической направленности преподавания, которое должно содержать в себе преобладающее количество учебного времени в выполнении и проработки учебного материала практико – ориентированного характера. Стоит отметить, что за время обучения в школе обучающиеся сейчас проделывают 39 лабораторных работ фронтально и 17 в виде физического практикума. К сожалению, иногда ещё не все работы выполняются, так как катастрофически не хватает приборов.

Формирование практических умений и навыков у обучающихся на занятиях физики невозможно представить без демонстрационного эксперимента и фронтальной лабораторной работы. Формирование представлений о физических явлениях, технологических процессах происходит благодаря физическому эксперименту. Во время проведения эксперимента на занятии обучающимися самостоятельно, происходит собственное исследование того или иного изучаемого процесса, в этот момент обучающийся знакомится не просто с экспериментом, он знакомится с экспериментом как с методом научного познания. Лабораторный метод обучения обладает тем же образовательным потенциалом для формирования и развития обобщенных учебных умений, а именно практических умений.

Причем этот метод является наиболее эффективным для развития умений и навыков[14, стр. 83]

Лабораторный метод обучения представляет из себя площадку для демонстрации накопленных ранее обобщенных учебных умений, в частности обучающиеся могут воспроизвести изучаемые физические явления ранее, пронаблюдать ход и последовательность процессов и сделать из вышеперечисленного вывод, который должен основываться и опираться на ранее изученные физические закономерности, законы, теории и следствия. Важной особенностью лабораторных работ выступает тот фактор, что обучающийся самостоятельно воспроизводит изучаемое явление и воочую наблюдает за ним. Данный метод является ключевым в овладении ЗУНами, а также приобщается обучающихся к исследовательской и проектной деятельности.

Лабораторный метод обучения, исходя из дидактической цели проведения, подразумевает различную степень самостоятельности обучающихся при выполнении заданий. Так во время выполнения фронтальной лабораторной работы обучающийся выполняют одну и ту же работу в своих микрогруппах, и работа выполняется строго с соблюдением всех этапов и рекомендаций, которые указаны в инструкционной карточке.

При исследовательской или эвристической постановке лабораторных работ, которые и подразумеваются в системно – деятельностном подходе ФГОСа, обучающиеся получают вопрос, тему, задания и затем им предоставляется значительная самостоятельность в выполнении при соблюдении определенных инструкций. Но при любой организации лабораторной работы, успех и качество ее проведения зависит от того, насколько прочными являются полученные знания, то есть насколько успешно сформированы обобщенные учебные умения и на сколько качественной была проверка.

По мнению А.Н. Величко «лабораторная работа оказывается успешной, когда педагог тем или иным способом подвел обучающихся к тому вопросу, ответ на который они должны получить из самостоятельно выполняемой лабораторной работы. Лабораторная работа ставится тогда, когда весь новый материал изложен педагогом и требуется опытное подкрепление сформулированных им выводов.»

Анализируя аспект лабораторных работ в научно – методической литературе приходишь к выводу о том, что в школе сложились три вида лабораторных занятий:

- фронтальные лабораторные работы по физике;
- физический практикум;
- домашние экспериментальные работы по физике.

Лабораторная работа - это метод организации занятия практической направленности, которое подразумевает проведение как индивидуальной, так и групповой формы занятия с обучающимися. Целью проведения практического занятия выступает реализация следующих основных принципов:

- овладение системой средств и методов экспериментально - практического исследования;
- расширение возможностей использования теоретических знаний для решения практических задач.

Во время занятий по физике в средней школе исследовательские, экспериментальные и практические умения формируются при выполнении лабораторных работ частично поискового или эвристического характера, где подразумевается самостоятельная деятельность обучающегося по изучению того или иного физического явления.

По мнению Шимко Е.А. «обучение физике нельзя представить только в виде теоретических занятий, даже если обучающимся на занятиях показываются демонстрационные физические опыты. Ко всем видам чувственного восприятия надо обязательно добавить на занятиях “работу руками”».

При реализации лабораторного метода обучения у обучающихся формируются экспериментальные умения, которые включают в себя как интеллектуальные умения, так и практические умения.

К интеллектуальной группе умений относятся умения: определять цель, выдвигать гипотезы, подбирать приборы, планировать эксперимент, вычислять погрешности, анализировать результаты, оформлять отчет о проделанной работе. Ко практической группе умений относят умения: собирать экспериментальную установку, наблюдать, измерять, экспериментировать.

Помимо всего вышеперечисленного, значение практического занятия заключается в том, что при его выполнении обучающиеся достигают личностного результата обучения на занятиях по физике. Так у школьников вырабатываются такие важные личностные качества, как аккуратность в работе приборами; соблюдение чистоты и порядка на рабочем месте, в записях, которые делаются во время эксперимента, организованность, настойчивость в получении результата. У них формируется определенная культура умственного и физического труда.

В заключении отметим, что процесс формирования практических умений по физике требует индивидуального подхода к каждому обучаемому.

§ 1.4. Методические задачи (функции) проверки знаний, умений и навыков обучающихся

Для того чтобы правильно строить процесс обучения, соизмеримо развитию предлагать задания различной трудности, следует знать уровень развития того или иного обучающегося, необходимо вовремя проводить коррекцию заданий и требуется отслеживать динамику роста творческих способностей. Поэтому нужна разнообразная по форме и содержанию, хорошо налаженная система контроля и оценивания.

После практической части урока педагог проводит проверку знаний и умений обучающихся по изученному материалу.

Учебно-воспитательный процесс – довольно сложный процесс обучения, воспитания и развития обучающихся. Он невозможен без проверки и оценки знаний, умений и навыков, а определение качества усвоения школьниками изученного материала и усиление ответственности к учёбе являются главными целями контроля. В процессе контроля происходит окончательное осмысление, систематизация и обобщение полученных знаний обучающимися. Изучив оценку результатов и контроль учебной деятельности, можно сделать вывод о том, что благодаря такому методу контроля обучающиеся своевременно и прилежно выполняют порученные задания[5, стр. 74]

В методическом пособии «Контроль знаний обучающихся по физике» авторского коллектива под руководством Разумовского В.Г. определение «контроль в процессе обучения»представляет собой « процесс определения уровня знаний, умений и навыков обучаемого в результате выполнения им устных и письменных заданий»[15, стр. 43].

Контроль и оценка знаний, умений обучающихся должен проводиться на основе научно обоснованных и проверенных опытом дидактических

принципов, таких как объективность, всесторонность, систематичность[4, стр. 33]

Производить проверку результатов и постановление отметок лучше использовать принципы критериального оценивания, когда сам школьник может себя оценить по заранее предложенным и утвержденным критериям. Тем самым у обучающегося развивается самокритичность и внимательность к своей работе. В то же время обучающийся осознает всю степень важности функции контроля знаний. Знание и понимание функций контроля дает возможность педагогу с меньшей затратой времени планировать и проводить контрольные мероприятия, достигать должного эффекта. Методисты и ученые-педагоги к функциям проверки относят контролирующую функцию, обучающую функцию, ориентирующую и воспитывающую функции[33].

В методике обучения физике оценка ЗУНов рассматривается как целенаправленный процесс определения качественных и количественных показателей теоретического и практического уровня по существующим критериям оценивания результатов.

Методы контроля – это способы, с помощью которых определяется результативность учебно-познавательной деятельности обучающихся и педагогической деятельности педагога.

Применение методов контроля на уроках физики имеет свою специфику.

Содержание физического материала на занятиях по физике может быть представлено во всех аспектах изложения, следовательно оценка качества усвоения образовательного материала должна содержать в себе различные формы и подходы. Традиционным подходом в отечественной дидактике к контролю результата обучения на занятиях по физике выступают – устная (индивидуальная, фронтальная), письменная и практическая форма контроля, либо их коллаборация во время проведения занятия.

Исходя из содержания и специфики образовательного материала зависит выбор форм проверки, стоит также учитывать возрастные и индивидуальные особенности воспитанников. Также исходя из уровня подготовки обучающего, педагогической целесообразности определяются подходы, с помощью которых можно провести своевременную, объективную и качественную проверку и получить достоверные результаты образовательного процесса.

Выявим и обозначим дидактические требования к основным формам и методам проверки ЗУНов обучающихся на занятиях по физике.

Устная проверка, проводится в начале урока, как правило, и главенствующей целью является актуализацией новых знаний, а не контроль. Данный подход позволит создать на уроке проблемные ситуации, что позволит обучающимся: более осознанно понять как ранее изученный, так и вновь изученный материал занятия; формировать исследовательские умения; развивать обобщенные учебные умения. Так например, при изучении закона Архимеда, необходимо актуализировать ряд знаний обучающихся о понятии плотности и объема, о зависимости плотности тела от массы и объема, о всех действующих силах на погруженное тело.

«Вопросы для устного ответа обучающегося должны формулироваться по узловым проблемам и требовать не только изложения учебного материала, но и анализа физических явлений в разнообразных ситуациях. В таком случае от обучающихся требуются не только знания фактического материала, умения изложить его своими словами, но и создаются условия для развития логического мышления, умений сравнивать, выявлять черты подобия и отличия в объектах и явлениях.»

Прерывать устный ответ обучающегося не рекомендуется, если только по мере крайней необходимости, когда обучающийся допускает ряд неточностей или грубых ошибок. Но и в этом случае, обучающемуся стоит задать наводящий вопрос. Который бы помог избежать допущенную неточность или затруднение в ответе. Обязательной составляющей устного

ответа на занятие по физике это сопровождение ответа рисунками, графиками, демонстрацией опытов, подтверждающих сказанное учеником.

«Индивидуальная устная проверка знаний по физике содействует развитию логического мышления и устной речи обучающихся, позволяет следить за ходом мыслей отвечающего, изучить его индивидуальные качества и личностные свойства, выявлять уровень умственного развития»[10, стр. 31].

Как говорилось ранее, на занятиях допустимо сочетание различных форм проверки. Так пока одни обучающиеся отвечают устно, другие обучающиеся выполняют письменную работу.

Письменная проверка по физике осуществляется при выполнении контрольных и самостоятельных работ, учебных проектов, написании докладов и рефератов. Контрольные работы проводятся после изучения крупных тем или разделов курса физики.

В их содержание письменной работы входят теоретические вопросы, количественные и качественные задачи. При этом учитывается необходимость выявления всех уровней усвоения учебного материала обучающимися (фактические знания; умение применять знания в знакомой ситуации; творческое применение знаний в видоизмененных и незнакомых условиях).

Отдельным обучающимся предлагается написание рефератов. Также становится актуально выполнение исследовательских проектов обучающимися, что позволяет оценить всю полноту полученных ЗУНов на занятия. Обязательной составляющей данных форм контроля является публичное зачитывание, презентация и защита своей работы. Данный подход позволит сформировать не только научное мировоззрение обучающихся, но и разовьет научную речь, научит обучающихся воспринимать и анализировать на слух научно – публицистические изречения.

Письменная проверка знаний более объективная, чем устная. Она требует от обучающихся большей точности в выражении мыслей и полной самостоятельности.

В тех случаях, когда необходимо проверить усвоение обучающимися физических определений, формул, графиков, терминов и т.д., эффективен физический диктант.

Выводы по первой главе

Таким образом, можно сделать вывод, что под навыком в психологии понимают способ выполнения действия, которое в результате продолжительных упражнений автоматизируется. Умением называют и реализованную попытку деятельности, и высокое профессиональное мастерство. Исходя из анализа учебной литературы можно прийти к выводу о том, что умение перерастает в навык.

В образовательном процессе важную роль играют учебные умения. Особую роль во всех умениях играют познавательные умения, те умения, которые позволяют обучающемуся самостоятельно приобретать знания, либо обогащать ранее полученные.

Практические умения являются обобщением и доказательной базой приобретенных знаний обучающимися на занятиях. Развитие и правильная проверка практических умений позволят сформировать хорошую базу для подготовки будущих инженерно - технических кадров для промышленного производства.

Через формирование обобщенных учебных умений, обучающийся лучше познает объективную реальность физических процессов. Данный подход повышает эффективность и результативность учебных занятий.

Важной составляющей процесса обучения является оценка результатов обучения, ЗУНов. При оценивании результатов необходимо подобрать правильную форму для проверки качественно результата обучения. Форм оценки результатов большое количество, следовательно педагог вправе самостоятельно выбрать и отдавать предпочтение тем формам обучения, которые позволят провести качественную, массовую и эффективную форму проверки результатов обучения.

2 методические приёмы проверки практических умений на занятиях по физике у обучающихся 7-8 классов

§ 2.1. Методические особенности проверки умения обучающихся применять знания при выполнении практических работ

Показателем высокого уровня постижения учебного материала, является умение применить полученные знания на практике, либо в жизненно - бытовых условиях. Примерной нормой отличной оценки умений и навыков обучающихся по физике служат следующие критерии приведенные ниже. Скажем сразу, что отобраны критерии демонстрирующие оценивание сформированности практических умений обучающихся.

- Обучающийся обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.
- Обучающийся дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.
- Обучающийся технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.
- Обучающийся умеет подкрепить ответ несложными демонстрационными опытами.

Исходя из выше приведенных примеров в достижении предметного результата по физике особо ценным и важным является приобретение обучающимися умения самостоятельно проводить эксперимент, анализировать полученные данные в ходе эксперимента, приобретать новые знания при самостоятельном выполнении эксперимента. Экспериментальные

умения мы проверяем у обучающихся во время выполнения физического практикума или как будем говорить далее, практических работ. Эти умения формируются на протяжении всего обучения курса физике, но особо важным этапом в формировании этих умений является формирование практических умений в 7 классе и продолжение формирования в 8 классе при проведении практических работ.

Любая практическая работа включают в себя следующие этапы:

1. Теоретический этап (выдвижение гипотезы, определение и формулирование цели исследования);
2. Методический этап (планирование эксперимента, выбор физических приборов для проведения эксперимента, сборка экспериментальной установки);
3. Собственно эксперимент (наблюдение демонстрируемого явления, снятие измерений, получение необходимых данных);
4. Аналитический этап (вычисление погрешности, анализ результатов увиденного эксперимента или полученных данных, интерпретация полученных фактов, формулирование выводов).

Если мы проверяем общий уровень сформированности практического умения, то нам стоит и проверять каждый этап выполнения практической работы, что в итоге нам в конце позволит не только массово проверить практическое умение каждого обучающегося в классе, но и даст представление об уровне знаний ребенка.

Остановимся более детально на каждом этапе проведения практической работы. Так в большинстве случаев цель или гипотезу эксперимента формулирует педагог, он же подбирает необходимое оборудование. В ряде школ, чаще всего профильных образовательных организациях данные этапы эксперимента обучающиеся выполняют самостоятельно.

Остальные этапы выполнения эксперимента могут вызывать у обучающихся серьезные затруднения. Чтобы данные сложности заранее

избежать, педагогу стоит заранее проверить, соответствует ли уровень знаний обучающихся той задаче, которую ученику предстоит выполнить на уроке, следовательно педагогу стоит заранее скорректировать знания и умения обучающихся. Если же педагог избежит корректировки практических умений обучающихся или вовсе не обладает знанием того, каким уровнем подготовки обладает ученик, то выполнение эксперимента будет безуспешным, соответственно предметный результат занятия будет недостигнут.

Предлагаемые методические приемы формирования и проверки практических умений являются общими для всего курса изучения физики. Далее будут предложены конкретные методические приемы для обучающихся 7 и 8 классов.

На первоначальном этапе подготовки к любому эксперименту стоит проверить у обучающихся умение производить физические измерения. Прежде чем начать производить физические измерения, обучающийся должен в полной мере понимать, что за физическую величину он измеряет. Чтобы проверить, насколько обучающийся понимает, с какой физической величиной он работает, педагогу стоит заранее предложить обучающимся следующую схему описания любой физической величины:

1. Название величины и ее условное обозначение.
2. Характеризуемый объект(явление, свойство, процесс)
3. Определение (стоит указать какая это величина: скалярная или векторная)
4. Формула, связывающая данную физическую величину с другими.
5. Единицы измерения в СИ
6. Способы измерения величины.

Ну, а чтобы обучающийся смог в полной мере ответить на последний пункт описания физической величины, надо уделить внимание умению производить физические измерения. Умения производить физические измерения можно проверить по следующим критериям:

1. Умение в определение цены деления и предела измерения прибора.
2. Умение определять абсолютную погрешность измерения прибора.
3. Умение отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку. Суть умения заключается в умении работать с измерительным прибором. Стоит детализировать знания, которыми должен обладать обучающийся при работе с измерительным прибором:

- знание схемы, принципа действия устройства и областью применения прибора;

- знание правил пользования прибором и техники безопасности при работе с ним;

4. Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения.

5. Определять относительную погрешность измерений.

Для проверки любого из вышеперечисленных умений будем придерживаться следующего алгоритма действий педагога:

- Ознакомление с теорией и демонстрация умения педагогом. На этом этапе, педагог фиксирует предметную информацию во внешней речи для обучающихся, также необходимо зафиксировать приобретенные знания в рабочей тетради обучающихся. Далее педагог при помощи лабораторного оборудования демонстрирует умение, сопровождающееся комментированием с закреплением учебных действий во внешней речи.

- Устные упражнения, индивидуальный или фронтальный опрос класса. На этом этапе уместна работа по дидактическим карточкам, стоит также отражать этапы выполнения некоторых заданий на доске.

- Письменная работа. Можно воспользоваться формой организации как групповая работа и провести обучающимся самопроверку полученных знаний.

- Практическая работа с использованием реальных лабораторных приборов, розданных обучающимся. Данный этап проверки стоит

производить, когда у обучающихся сформирован и выявлен достаточный уровень для произведение физического измерения.

Анализ эксперимента тоже чаще всего вызывает у школьников затруднения. Причиной затруднения могут быть неудачно выбранная методика демонстрации эксперимента, неточно сформулированная цель опыта или задания на каждый этап эксперимента, а также недостаточное осознание обучающимися наблюдаемого физического явления, непонимания сути физических законов и теории.

Для избежания трудностей с осознанностью изучаемого материала предлагаются обучающимся следующие алгоритмы для изучения, а педагогу для проверки знаний, которые позволят с большей точностью подготовиться к предстоящей практической работе, а частности при анализе и обработке результатов.

Схема анализа физического явления

1. Признаки явления, по которым оно обнаруживается(или определение)
2. Условия, при которых протекает явление.
3. Связь данного явления с другими.
4. Объяснение явления на основе научной теории.
5. Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)

Алгоритм анализа физического закона

1. Словесная формулировка закона.
2. Математическое выражение закона.
3. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
4. Примеры применения закона на практике.
5. Условия применимости закона.

Алгоритм анализа физической теории

1. Опытное обоснование теории.
2. Основные понятия, положения, законы, принципы в теории.

3. Основные следствия теории.
4. Практическое применение теории.
5. Границы применимости теории.

Подобная тщательная отработка формирования обобщенных умений у каждого обучающегося позволяет избежать ошибки во время проведения практических работ, создает возможности для массовой и достаточно надежной проверки сформированности практических умений.

Поясним сказанное примерами, выделив, какие практические умения отрабатываются обучающимися и проверяются педагогом.

§ 2.2. Методические приемы проверки сформированности практических умений у обучающихся 7 классов.

Семиклассники должны демонстрировать высокий уровень владения основными физическими понятиями и терминами, на которых базируется дальнейшее изучение всех содержательных элементов курса физики. У обучающихся на достаточном для дальнейшего освоения физических процессов и явлений сформировано умение осуществлять сравнение информации, представленной в графическом виде, анализировать табличные данные и характеризовать физические параметры, заданные в схематическом виде.

Удовлетворительный уровень сформированности характеризует уровень сформированности письменной речи с использованием графических понятий и терминов, понимание физических законов и умение их интерпретировать. При наличии опыта наблюдения анализируемых физических процессов и явлений семиклассники представляют логически выстроенный ответ. Вместе с тем, данное умение в значительной мере опосредовано уровнем владения обучающимися элементами содержания, необходимыми для проведения полного анализа процессов. В то же время, использование наглядных физических процессов, наблюдение которых доступно обучающимся, позволят более эффективно выполнить задание

повышенного уровня сложности. Следует отметить, что недостаточное внимание к процессу формирования устной и письменной речи обучающихся на уроках физики определяет неуспешность выполнения обучающимися большинства заданий с развернутым вариантом ответа. Для эффективного формирования коммуникативной компетенции обучающихся необходима систематическая работа на уроке по обсуждению экспериментальных исследований, планированию лабораторных работ и групповой анализ результатов их проведения. Формальный подход к выполнению практических работ и опытов обучающимися приводит к недостаточному уровню формирования научной речи обучающихся, недостаточности уровня владения навыком применения полученных знаний для описания планируемого физического исследования и анализа результатов его проведения.

Обучающиеся испытывали затруднения при необходимости пояснить характеристики физической модели в изменившихся условиях физической задачи, так как традиционно в образовательной деятельности задачи являются статичными, предполагают наличие указанных в тексте данных и сформулированного вопроса.

Все практические работы по дидактической направленности можно разделить на следующие типы:

Тип № 1. «Проведение прямых измерений физических величин» ;

Тип № 2. «Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)»;

Тип № 3. «Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений»;

Тип № 4. «Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними)»;

Тип № 5. «Знакомство с техническими устройствами и их конструирование».

В зависимости от типа практической работы соответственно проверяются различные практические умения.

В таблице №1 приведен рекомендуемый перечень практических работ для обучающихся 7 классов основной школы, который позволит комплексно проверить сформированность практических умений. Работы расположены в прямой последовательности. Работы будут относиться к разному виду занятий, урочные и внеурочные занятия. К урочным практическим работам относятся работы, проводимые в рамках учебного занятия, к внеурочным будут относиться занятия, проводимые в рамках внеурочной деятельности или на дому самостоятельно.

Таблица №1

№	Название практической работы	Вид занятия
1.	« Определение цены деления измерительного прибора»	Урочное занятие
2.	« Изучение абсолютной погрешности измерений на примере измерения длины тела»	Внеурочное занятие
3.	«Изучение относительной погрешности измерения на примере измерения размеров тела»	Внеурочное занятие
4.	« Изучение зависимости результата от количества повторных измерений»	Внеурочное занятие
5.	«Измерение площади поверхности тел»	Внеурочное занятие
6.	« Измерение размеров малых тел»	Урочное занятие
7.	« Измерение времени процесса»	Внеурочное занятие
8.	«Изучение зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости»	Урочное занятие
9.	« Измерение скорости равномерного движения»	Внеурочное занятие
10.	« Измерение средней скорости движения»	Внеурочное занятие
11.	« Измерение массы тела на рычажных весах»	Урочное занятие
12.	«Измерение объема жидкости и твердого тела при помощи мерного цилиндра»	Урочное занятие
13.	« Измерение плотности вещества.»	Урочное занятие
14.	«Исследование зависимости массы от объема»	Урочное занятие
15.	«Градуирование пружины и измерение силы динамометром»	Урочное занятие
16.	« Определение жесткости пружины (Исследование зависимости деформации пружины от силы)»	Урочное занятие
17.	« Определение коэффициента трения скольжения (Исследование зависимости силы трения от характера поверхности, ее независимости от площади)»	Урочное занятие

18.	« Измерение веса тела в воздухе и веса тела, полностью погруженного в жидкость, расчет силы Архимеда»	Урочное занятие
19.	«Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела»	Внеурочное занятие
20.	«Выяснение условий плавания тела в жидкости»	Домашнее занятие
21.	« Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью»	Домашнее занятие
22.	« Определение работы и мощности»	Домашнее занятие
23.	« Определение момента силы»	Внеурочное занятие
24.	«Изучение условий равновесия рычага»	Урочное занятие
25.	«Определение центра тяжести плоской фигуры»	Домашнее занятие
26.	« Определение КПД простого механизма»	Урочное занятие
27.	«Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД»	Домашнее занятие

Рассмотрим приёмы проверки практических умений у обучающихся 7 классов.

Проблема , над которой работают педагоги – усиление практической направленности обучения физики. Рассмотрим, что же конкретно они делают для решения этой проблемы.

Так как усиление практической направленности преподавания выражается в проработке учебного материала путём выполнения практических работ. Педагогу необходимо стараться сформировать эти практические умения у школьников при изучении нового материала и выполнении упражнений из учебника, при решении задач, проведении лабораторных работ и практикума.

В самом начале изучения физике в разделе« Введение» педагог должен дать общее представление о всех физических явления, далее формируем представление о физических величинах и физических измерениях. Здесь стоит сказать о том, что у школьников начинают формировать начальные практические умения, и в течение первой четверти, они выполняют серию практических работ, связанных с проведением прямых измерений физических величин. Это связано с тем, что мы начинаем у детей только развивать практические умения, следовательно, тщательно прорабатываем

каждое умение, которое после поможет грамотно проверить практические умения и навыки по изучаемым темам. К сожалению 2 часов в неделю недостаточно для комплексного изучения физики, поэтому будем рассматривать серию фрагментов занятий, которые проводятся как в рамках урока, так и в серии занятий внеурочной деятельности

Будем поэтапно показывать как формируются, закрепляются и проверяются практические умения фрагментами различных занятий по физике с обучающимися 7 классов .

Одним из важных умений, является **« Умение в определение цены деления и предела измерения прибора»**. Данное умение формируется на уроке « Измерительные приборы. Цена деления. Точность измерения» и проверяется во время проведения практической работы.

1 Этап. Ознакомление с теорией и демонстрация умения педагогом.

Измерительные приборы – специальные устройства для определения значений физических величин.

К измерительным приборам можно отнести линейку, термометр, мерный стакан, весы. Такими приборами мы пользуемся практически каждый день. С развитием физики появляются новые измерительные приборы и совершенствуются старые: рулетка, секундомер, амперметр, вольтметр, манометр, спидометр и др.

Измерительные приборы делятся на шкальные (аналоговые) и **цифровые**. В цифровых результат отображается в виде цифрового значения на специальном дисплее (электронный термометр, электронные весы).

В аналоговых **приборах** для отображения значения физической величины используется шкала.

Приступая к измерениям, необходимо прежде всего подобрать приборы с учетом их пределов измерений. **« Пределы измерения — это минимальное (нижний предел) и максимальное (верхний предел) значения шкалы прибора»**. Чаще всего предел измерения один, но может быть два. Например, линейка (рис.1) имеет один предел (верхний). Он равен . У термометра (

рис.2) два предела: верхний предел измерения температуры равен $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$; нижний предел измерения — $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. 25 см



Рис. 1

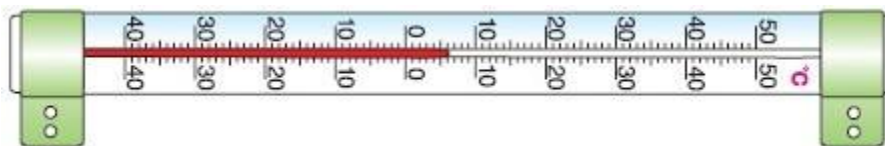


Рис. 2

Прежде чем приступить к измерению, нужно определить цену деления шкалы прибора. Ведь именно цена деления определяет точность данного прибора.

Шкала — ряд штрихов с цифрами. Расстояние между штрихами называют делением **шкалы**, а значение наименьшего деления шкалы — ценой деления шкалы.



Цена деления — это значение наименьшего деления шкалы прибора.

Чтобы определить цену деления шкалы, необходимо:

выбрать два соседних значения, например и , на шкале линейки (см. рис. 3); 3 см 4 см

подсчитать число делений (не штрихов!) между этими значениями;

на линейке 1 (см. рис. 3) число делений между значениями и равно 10; вычесть из большего значения меньшее ($4\text{ см} - 3\text{ см} = 1\text{ см}$) и полученный результат разделить на число делений.

Полученное значение и будет ценой деления шкалы прибора.
Обозначим ее буквой С.

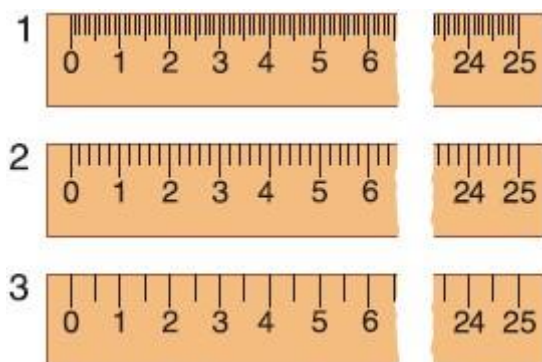


Рис. 3

Для линейки 1:

$$C_1 = \frac{3\text{см} - 2\text{см}}{10 \text{ дел}} = 0,1 \frac{\text{см}}{\text{дел}}$$

Для линейки 2:

$$C_2 = \frac{3\text{см} - 2\text{см}}{5 \text{ дел}} = 0,2 \frac{\text{см}}{\text{дел}}$$

Для линейки 3:

$$C_3 = \frac{3\text{см} - 2\text{см}}{2 \text{ дел}} = 0,5 \frac{\text{см}}{\text{дел}}$$

Аналогичным образом можно определить и цену деления шкалы мензурок 1 и 2 (рис. 4). Цена деления шкалы мензурки 1:

$$C_1 = \frac{30\text{мл} - 20\text{мл}}{2 \text{ дел}} = 5 \frac{\text{мл}}{\text{дел}}$$

Цена деления шкалы мензурки 2:

$$C_2 = \frac{30\text{мл} - 20\text{мл}}{10 \text{ дел}} = 1 \frac{\text{мл}}{\text{дел}}$$

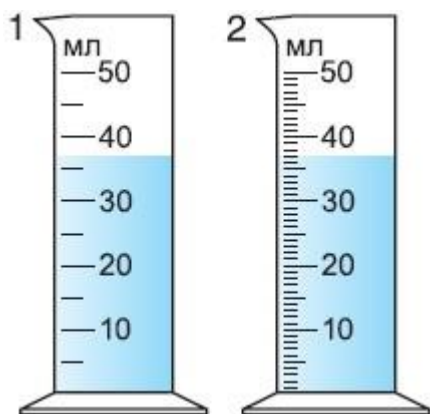


Рис. 40

На рисунке 3 изображены три линейки с одинаковыми верхними пределами (25 см). Но эти линейки измеряют длину с различной точностью. Наиболее точные результаты измерений дает линейка 1, менее точные — линейка 3. Что же такое точность измерений и от чего она зависит?

Измерим один и тот же объем мензуркой 1 и мензуркой 2. Исходя из показаний шкалы объем воды в мензурке 1:

$$V = 35 \text{ мл.}$$

Из показаний шкалы мензурки 2:

$$V = 37 \text{ мл.}$$

Понятно, что точнее измерен объем воды мензуркой 2, цена деления которой меньше ($1 \text{ мл/дел} < 5 \text{ мл/дел}$). Значит, **чем меньше цена деления шкалы, тем точнее можно измерять данным прибором**. В этом случае говорят: мензуркой 1 мы измерили объем с точностью до 5 мл (сравните с ценой деления шкалы $C1 = 5 \text{ мл/дел}$), мензуркой 2 — с точностью до 1 мл (сравните с ценой деления $C2 = 1 \text{ мл/дел}$).

Итак, любым прибором, имеющим шкалу, измерить физическую величину можно с точностью, не превышающей цены деления шкалы.

Погрешность измерений принято обозначать символом Δ (большая дельта), но чтоб не спутать погрешность с символом разности значений, например при записи промежутка времени Δt , мы будем обозначать её символом δ (маленькая дельта).

Рассмотрим примеры:

- Длина стола, измеренного мерной лентой с ценой деления , равна 120 см±. При этом, мерная лента обладает точностью $\delta l = 0,5 \text{ мм}; 1 \text{ мм}; 0,5 \text{ мм}$
- Масса кота, измеренная на весах с ценой деления , равна 4 кг±. При этом, весы имеет точность $\delta m = 0,05 \text{ кг}; 0,1 \text{ кг}; 0,05 \text{ кг}$

Линейкой 1 (см. рис. 3) можно измерить длину с точностью до . Точность измерения длины линейками 2 и 3 определите самостоятельно. 1 мм

2 этап Устные упражнения, индивидуальный или фронтальный опрос класса.

Подумайте и ответьте

1. Что называют ценой деления?
2. Как определить цену деления шкалы прибора?
3. От чего зависит точность измерения данным прибором?
4. На рисунке 5 изображены измерительные приборы. Как они называются? Какие физические величины они измеряют? Какова цена деления шкалы каждого из них?
5. Определите показания шкалы каждого из приборов (см. рис. 5).
6. С какой точностью измеряют физические величины данными приборами?
7. Определите верхний и нижний пределы измерения данными приборами. Можно ли данный термометр использовать для измерения температуры наружного воздуха зимой на Северном полюсе? Почему?
8. На каких видах транспорта можно использовать данный спидометр (см. рис. 5): на самолете, автомобиле, велосипеде? Почему?

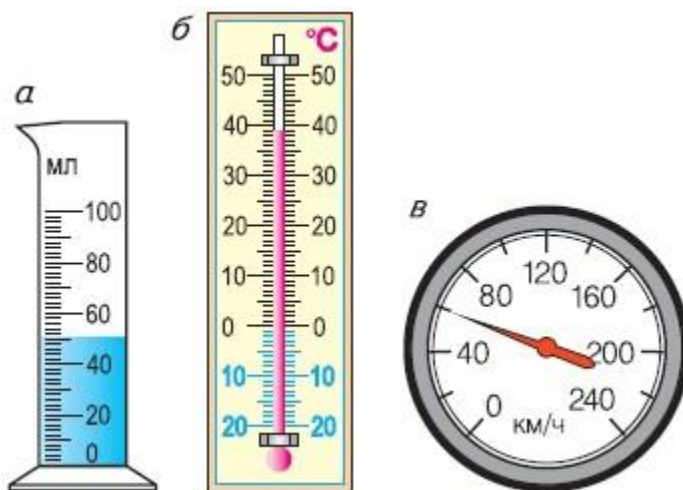


Рис. 5

3 этап Письменная работа.

Рекомендуемые варианты вопросов проверочной работы обучающихся, для закрепления изученного материала.

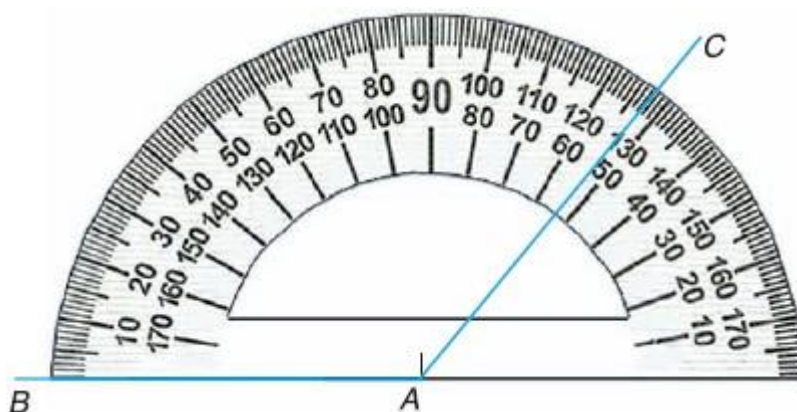


Рис. 6

1. Определите :
 - а. цену деления каждой шкалы транспортира, изображенного на рисунке 6;
 - б. значение угла ВАС, используя каждую шкалу. Укажите точность измерения угла ВАС в каждом случае.
2. Определите цену деления шкалы часов, если между делениями, соответствующими значениям 15 мин и 30 мин, имеется 3 деления.
3. Температура воздуха в комнате $t = 16^{\circ}\text{C}$. После того как протопили печь, столбик комнатного термометра поднялся на 4 деления.

Определите, какая температура воздуха установилась в комнате, если цена деления термометра $C = 2,0^\circ \text{C/дел.}$

4. Какую температуру показывает термометр (рис. 7). С какой точностью можно измерять температуру данным термометром?



Рис. 7

5. На рисунке 8 представлены четыре мензурки. Определите цену деления каждой мензурки и объемы жидкостей, налитых в них.

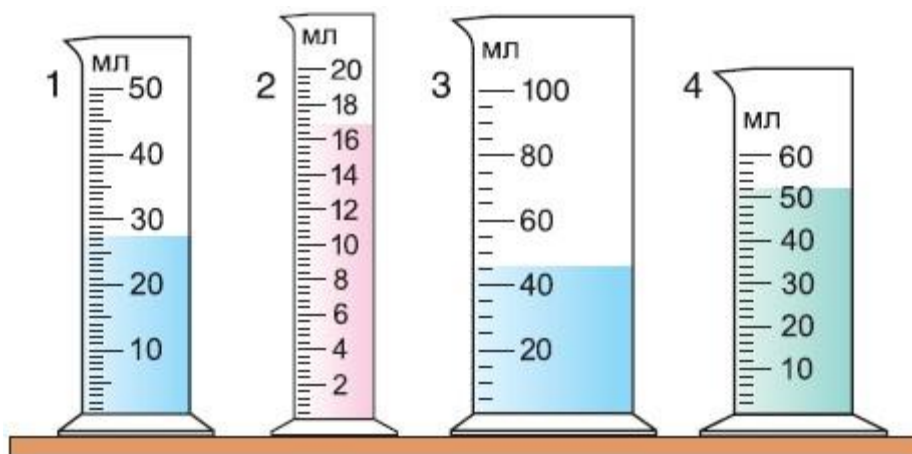


Рис. 8

6. Определите, одинаковые ли объемы жидкостей налиты в мензурки (рис. 9). Какая из мензурок позволяет определить объем жидкости с большей точностью?

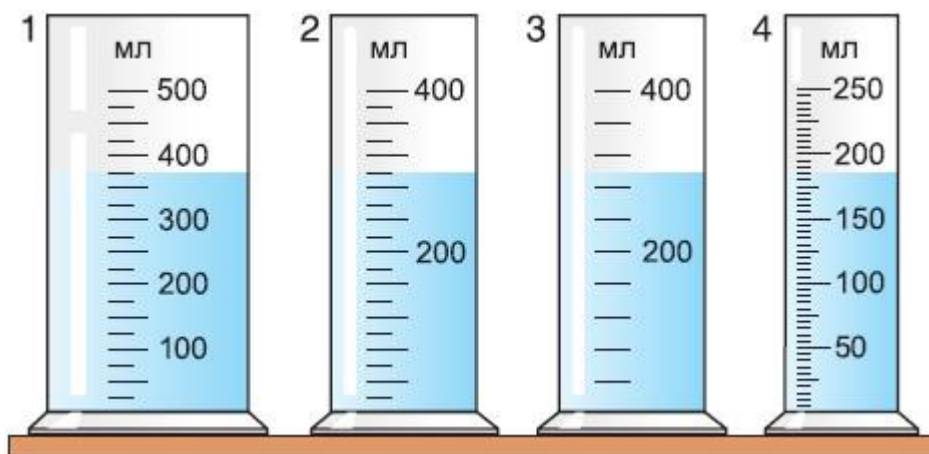


Рис. 9

4 этап Практическая работа

Сделайте дома сами

Имея пластиковую бутылку и мерный стакан, изготовьте мензурку. Определите цену деления, точность измерения изготовленной вами мензуркой. Для изготовления шкалы используйте узкий лейкопластырь.

В ходе данного построения усвоения материала мы можем убедиться в правильном усвоении умения обучающимися определять цену деления и предела измерения прибора. Но не стоит ошибочно думать, что детям достаточно лишь занятия по изучению нового материала, чтобы овладеть данным умением, как говорилось выше, перед проведением практически всех последующих практических работ стоит с детьми повторять правило определения цены деления, но упражняться уже на тех приборах, которые будут использованы при проведении практической работы.

Практическая работа №. « Определение цены деления шкалы и пределов измерения измерительного прибора»

Цель работы: научиться определять цену деления шкалы измерительного прибора и пределы измерения.

Оборудование: линейка, мензурка, термометры, секундомер(рис. 10).

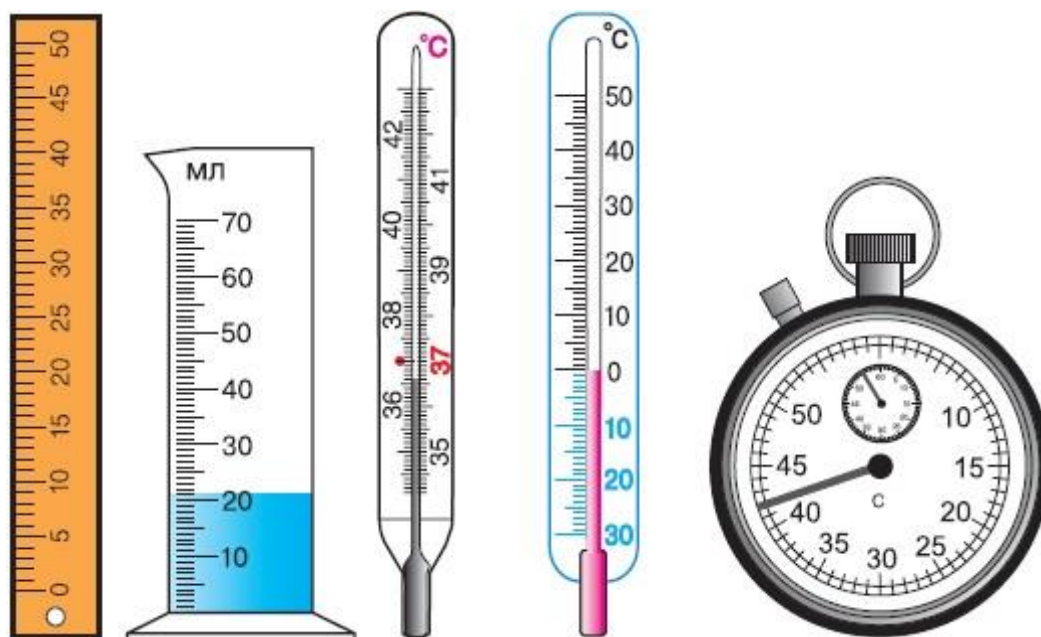


Рис. 10

Проверьте себя

Прежде чем начать выполнение лабораторной работы, проверьте свою готовность к ней, ответив на вопросы.

1. Что такое цена деления шкалы прибора и как ее определить?
2. Чем определяется точность измерений данным прибором?

Ход работы:

1. Определите и занесите в таблицу цену деления шкалы представленных на рисунке 10 приборов.
2. Определите и занесите в таблицу нижний и верхний пределы измерений приборов, представленных на рисунке 10.
3. Определите и занесите в таблицу точность измерений приборами, представленными на рисунке 10.

Измерительный прибор	Цена деления шкалы, С	Предел измерения		Точность измерения
		верхний	нижний	
Линейка				
Мензурка				
Термометр				

медицинский				
Термометр бытовой				
Секундомер				

Контрольные вопросы

1. Как связана точность измерения с ценой деления шкалы прибора?
Какой линейкой — 1 или 2 (рис. 11) — можно измерить длину бруска более точно? Почему?

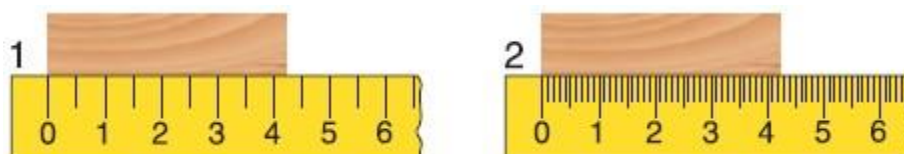


Рис. 11

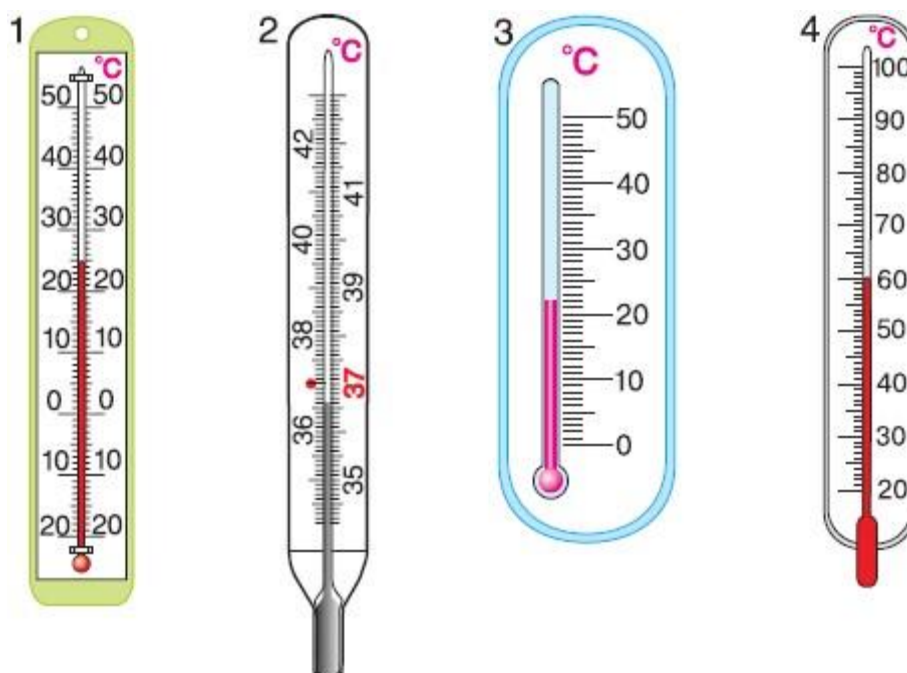


Рис. 12

2. Каким термометром (рис. 12) можно измерить температуру кипящей воды? Температуру в морозильной камере? Почему?

3. Назовите сходства и отличия внутренней и внешней шкал секундомера (рис. 13).



Рис. 13

Работа с умением в определении цены деления и предела измерения прибора не заканчивается на уроке «Измерительные приборы. Цена деления. Точность измерения» и выполнение домашней лабораторной работы, оно продолжается на последующих занятиях, где будут проводиться практические работы, формирующие данное умение в практический навык. Обычно серия последующих практических работ проводится либо на внеурочных занятиях по физике, либо выполняются обучающимися дома в виде домашней практической работы как бы продолжая 4 этап проверки сформированности практического умения. Темы следующих работ можно увидеть в таблице №1 приведенной выше.

Перед практической работой по «Изучение абсолютной погрешности измерений на примере измерения длины тела» и «Изучение относительной погрешности измерения на примере измерения размеров тела» с обучающимися стоит повторить определение Абсолютной погрешности и относительной погрешности, что абсолютная погрешность измерения равняется цене деления измерительного прибора, а что относительная погрешность выражается в процентах.

Рекомендуемы упражнения и домашние задания, которые позволят обучающимся лучше подготовиться к предстоящим практическим работам.

1. Толщина волоса $d =$. Выразите эту величину в сантиметрах (см) и метрах (м). Можно ли измерить толщину волоса линейкой, цена деления которой $C = 1 \text{ мм/дел.}$? Почему? 0,05 мм

2. Пол одной из комнат в квартире имеет форму квадрата со стороной $a =$. Определите периметр пола. 4,0 м

3. На длине $l =$ укладывается вплотную $N = 15$ одинаковых горошин. Определите диаметр одной горошины. 3,0 см

4. Кафельная плитка имеет форму квадрата со стороной $a =$. Сколько целых плиток укладывается в один ряд вдоль стенки длиной $l =$? 30 см 4,5 м

5. За одну минуту длина молодого бамбука увеличивается на $\Delta l =$. На сколько бамбук вырастет за одни сутки? 0,60 мм

6. Толщина стенки керамической цилиндрической кружки $a =$. На сколько длина внешнего диаметра кружки больше ее внутреннего диаметра? 3 мм

7. Предложите способ, который позволяет без использования измерительных инструментов от куска материи длиной $l_1 =$ отрезать кусок длиной $l_2 =$. 5 м

После выполнения предложенного упражнения, вновь ставим перед детьми задачу практического характера: как измерить толщину листа писчей бумаги? Очевидно, что линейка даже с ценой деления $C = 1$ мм/дел. здесь будет непригодна. Ведь толщина листа меньше цены деления линейки. Как быть? Надо измерить толщину l пачки одинаковых листов бумаги (рис. 14). Затем толщину l разделить на число N листов в ней и определить толщину l_0 одного листа: $l_0 = l/N$.

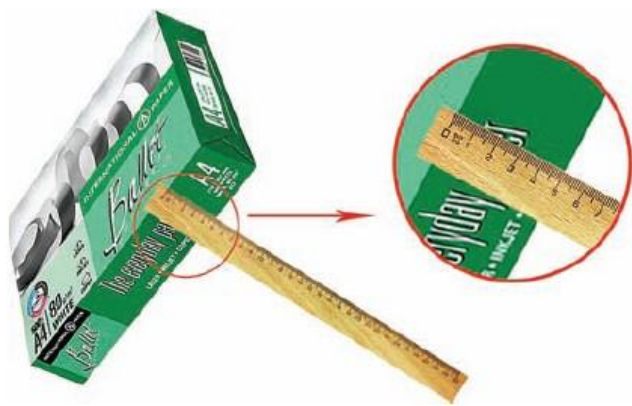


Рис. 14

Подумайте и ответьте

1. Что необходимо учитывать при выборе измерительного прибора для измерения длины?
2. Почему необходимы повторные измерения одной и той же длины?
3. Чем ограничивается точность измерений?
4. Что является основной единицей длины в СИ?

Сделайте дома сами

Определите толщину листа бумаги учебного пособия « Физика». Будет ли результат точнее, если сложить 2, 3 учебных пособия?

Измерить диаметр проволоки или нитки.

Домашнее задание

Длины четырех гвоздей равны: $l_1 = , 11,5 \text{ см}_2 = 1,5 \text{ дм}$, $l_3 = , 10,15 \text{ м}_4 = .$ Какой из гвоздей имеет наибольшую длину? Наименьшую длину? Есть ли среди них гвозди равной длины? Изобразите в тетради отрезки, равные длине каждого гвоздя. 15 мм

После проведения данного задания предполагается выполнение практической работы №2 « Измерение размеров тел», где демонстрируем детям, как пользоваться измерительным прибором для измерения длины. Во время проведения практической работы с детьми обязательно повторяем: 1. Правило определения цены деления измерительного прибора; 2. От чего зависит выбор измерительного прибора(для этого желательно на столе представить хотя бы 2 измерительных прибора с разной ценой деления) 3. Как записывать результат измерения с учетом погрешности.

Прежде, чем приступить к выполнению последующих работ, следует обратить внимание обучающихся на результаты измерений, в частности на систематическую ошибку измерений. Для этого мы обговариваем с детьми, чтобы измерение было максимально точным измерения различных параметров стоит производить минимум 3 раза, поэтому рекомендую проводить практическую работу « Изучение зависимости результата количества повторных измерений»

Практическая работа. « Изучение зависимости результата от количества повторных измерений »

Цель работы: изучить влияние количества повторных измерений на результат.

Оборудование: груз(шарик, гайка, кусок пластилина) на нити длиной , штатив, секундомер, треугольник, мерная лента (рис. 15).1 м

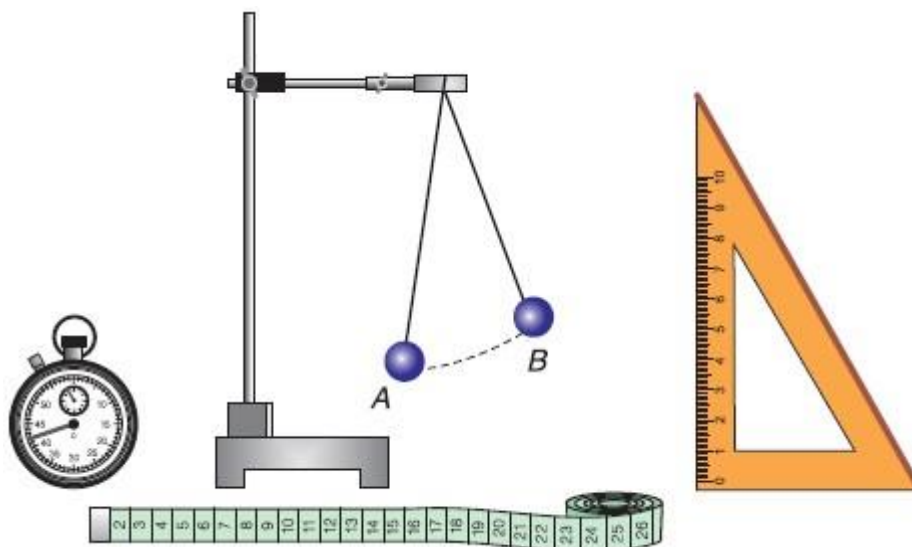


Рис. 15

Проверьте себя

Ответьте на вопросы.

1. Можно ли абсолютно точно (без погрешностей) измерить физическую величину?
2. Почему необходимо повторять измерения?

Ход работы:

1. Отведите тело на нити в положение А (см. рис. 15) так, чтобы нить с вертикалью составляла угол 30° (устанавливается треугольником). Одновременно отпустите тело и нажмите кнопку секундомера. Определите промежуток времени t_1 , через который тело снова придет в точку А, т. е. совершит одно колебание. Результат занесите в таблицу.
2. Повторите опыт еще 9 раз, каждый раз записывая результат в таблицу.

3. Найдите среднее арифметическое значение промежутка времени (t_2) одного колебания тела по трем первым измерениям по формуле:

$$\langle t_2 \rangle = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$$

4. Найдите среднее арифметическое значение промежутка времени одного колебания (t_3) тела по всем десяти измерениям:

$$\langle t_3 \rangle = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_{10}}{10}$$

В физике есть формула, по которой легко вычислить значение промежутка времени одного колебания тела. Оно зависит от длины нити. Для нити длиной $l =$ этот промежуток времени должен быть 1 м

$$t_0 = 2,0 \text{ с.}$$

5. Сравните измеренные в работе значения промежутков времени: t_1 , полученное при одном измерении; (t_2), полученное из трех измерений; (t_3), полученное из 10 измерений.

Какое из значений наиболее близко к теоретическому значению t_0 ?

6. Сделайте выводы о значении повторных измерений.

$t_1, \text{с}$	$t_2, \text{с}$	$t_3, \text{с}$	$t_4, \text{с}$	$t_5, \text{с}$	$t_6, \text{с}$	$t_7, \text{с}$	$t_8, \text{с}$	$t_9, \text{с}$	$t_{10}, \text{с}$	$\langle t_2 \rangle, \text{с}$	$\langle t_3 \rangle, \text{с}$	$t_0, \text{с}$

Контрольные вопросы

1. Какие причины не позволили вам точно измерить промежуток времени одного колебания?

2. Если бы какой-то из десяти результатов измерений промежутка времени совпал со значением t_0 , означало ли это, что данное измерение проведено идеально точно?

3. Проведите измерение суммарного промежутка времени 10 колебаний, а затем, разделив на 10, найдите время одного колебания. Сравните промежутки времени (t_3) и t_0 . Какой из этих результатов точнее? Почему?

Следующие практические работы будут связаны с измерением площади поверхности, измерения объема тел правильной и неправильной формы. Данные работы не являются обязательными, но благодаря им мы можем судить о сформированности у детей умения делать как прямые, так и косвенные измерения. Очень важно обучить детей этим необходимым приемам, как определять цену деления, уметь снимать показания с измерительного прибора и оценивать полученные данные, так как все последующие практические работы будут основываться на этих необходимых приемах. Естественно по мере изучения новых тем, измерительные приборы будут изменяться, сами измерения усложняться, но чтобы в дальнейшем проверить практические навыки на данной ступени обучения необходимо сделать максимальный упор, как на формирование этих умений, так и на их проверку.

Следующая практическая работа готовим обучающегося к серии последующих работ связанных с плотностью тела, это практическая работа Изучение рычажных весов. Измерение массы

Цель работы: научиться пользоваться рычажными весами и измерять с их помощью массу.

Оборудование: весы, разновес, тела разной массы (от 0,1 –100 г), болт, монета, стакан с водой, воздушный шарик, нить

Проверьте себя

Ответьте на вопросы.

1. От чего зависит масса тела?
2. Чему равна масса куска пластилина, склеенного из трех кусков массой $m_1 = 100$ мг, $m_2 =$, $m_3 = 0,30$ кг

ХОД РАБОТЫ

1. Ознакомится с правилами взвешивания

- а) перед взвешиванием необходимо установить весы на горизонтальную поверхность и уравновесить;
- б) взвешиваемое тело кладут на левую чашку весов, а гири на правую;

в) тело кладут на чашку весов осторожно, не роняя его даже с небольшой высоты;

г) нельзя взвешивать тела более тяжелые, чем указанная на весах предельная нагрузка (); 200 г

д) нельзя непосредственно на чашки весов класть мокрые, горячие, грязные тела, насыпать порошки, наливать жидкость.

2. Ознакомиться с порядком взвешивания тела:

- **уравновесьте** весы, добавляя на более легкую чашку кусочки бумаги;
- на левую чашку уравновешенных весов положите взвешиваемое тело;
- придерживая чашки весов рукой, осторожно поставьте на правую чашку гирию, масса которой, на ваш взгляд, равна массе тела. Если окажется, что масса гири больше массы тела, то уберите эту гирию и поставьте гирию меньшей массы;

- добейтесь равновесия весов, добавляя мелкие гири. Мелкие гири (от 500 до 10 мг) доставайте из футляра с помощью пинцета;

- подсчитайте общую массу всех гирек. Она равна массе взвешиваемого тела;

- закончив взвешивание, разместите гири по своим гнездам в коробке.

3. Придерживаясь правил взвешивания, измерьте массу болта и монеты с точностью до 0,01 г.

4. Результаты занести в таблицу и сделайте перевод единиц измерений.

№	Название тела	m, г	m, кг	Δ	ε
1	Болт				
2	Монета				

5. Взвесьте на весах пустой стакан, его масса $m_1 =$ _____ г;

6. Налейте воду в мензурку до определенной отметки;

7. Взвесьте на весах мензурку с водой, их масса $m_2 =$ _____ г;

8. По разности масс определите массу воды в мензурки $m = m_2 - m_1$

Название тела	m_1 , г	m_1 , кг	m_2 , г	m_2 , кг	m , г	m , кг	Δ	ε
Вода								

Контрольные вопросы

1. Как измерить массу одного зерна риса, если масса любой из гирь в наборе разнovesа больше массы одного зерна?

2. При взвешивании тела на правой чашке уравновешенных весов оказались две гири по , гири в , и две — по 100 мг. Чему равна масса тела в граммах (г)? В килограммах(кг)?200 г50 г10 г

3. Можно ли считать справедливым утверждение о том, что тело большего объема имеет большую массу, чем тело, объем которого меньше? Ответ обоснуйте.

4. Имея только весы с разнovesом и вырезанную из однородного листа картона пластинку со стороной $a =$, определите площадь пластинки неправильной формы (рис. 16), вырезанной из того же листа картона.3 см

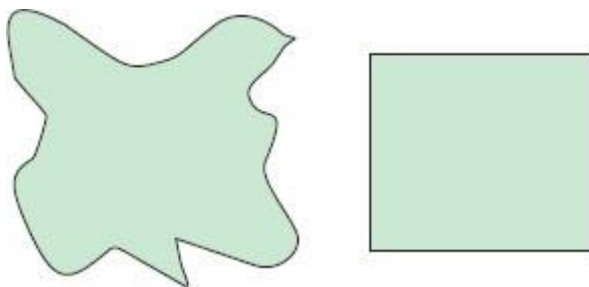


Рис. 16

Особо интересной представляется тема по изучению закона Архимеда, в ней мы можем продемонстрировать, как мы не только формируем и проверяем практические умения, но и продолжаем развивать исследовательские навыки. Практическая работа « **Определение выталкивающей силы, действующее на погруженное в жидкость тело**»

1. Фронтальный опрос класса

Прежде чем мы озвучим цель и тему урока, давайте вспомним (вопросы):

- С какой физической величиной мы познакомились на предыдущем уроке?
- Какие примеры из вашей жизни доказывают существование выталкивающей силы?
- Почему на суше ходить по мелким камушкам босиком больно, а в воде – нет?
- В чем основное отличие наземных животных и растений от водных?

2. Целеполагание (планирование работы и прогнозирование результатов)

- От чего зависит сила Архимеда?
- От чего не зависит сила Архимеда?
- Как вы будете измерять силу Архимеда?
- Каким измерительным прибором вы будете пользоваться (определение Ц.Д.)
- Как вы проверите эти положения?

Постановка проблемного эксперимента

Дано оборудование: динамометр, мензурка с водой, два тела разного объема? (показать оборудование) что можно определить с помощью этого оборудования. Это будет целью проведения лабораторной работы: определить выталкивающую силу

Цель: Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело. Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности.

Учащиеся записывают тему, цель работы и оборудование. Оформляют в тетрадь таблицу.

3. Самостоятельная работа учащихся (практическая часть)

Учитель: Попробуем все сведения об условиях плавания тел проверить экспериментально, выполнив исследования. Работаем в группе, под моим присмотром. После выполнения заданий мы обсудим полученные результаты и выясним условия плавания тел. Каждой группе раздается оборудование и задание, через 5 минут, результаты проведения эксперимента заносим в общую таблицу

Для того чтобы приступить к работе необходимо определить цену деления приборов, с которыми сегодня ты будешь работать используя интерактивную модель. Вспомним правило.

Ученик :

- найти два ближайших штриха шкалы, возле которых написаны значения величины;
- вычесть из большего значения меньшее и полученное число разделить на число делений, находящихся между ними.

Учитель проводит инструктаж использования оборудования.

Опыт 1. Исследование зависимости выталкивающей силы от плотности тела

№ опыта	Р, вес тела в воздухе (Н)	Р ₁ , вес тела в воде (Н)	Р _{Арх}
			Р _{Арх} = Р – Р ₁
1. цилиндр алюминиевый			
2. цилиндр медный			

Опыт 2. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженного тела.

1. Измерить объем воды, налитой в мензурку (V_0).
2. Измерить его же после погружения туда цилиндров (V_6 , V_m).
3. Вычислить. (Перевести V в m^3 , зная, что $1\text{мл} = 1\text{см}^3 = 0,000001\text{ м}^3$)

4. Рассчитать (QUOTE)

№ опыта	V_0 , объем налитой воды, (см^3)	V , объем воды после погружения в нее тела, (см^3)	V_t , объем тела, см^3	V_t , объем тела, м^3	
1. цилиндр 1					
2. цилиндр 2					

4. Анализ результатов, подведение итогов

Перед написанием вывода:

1. Что определяли в практической работе?
2. Как направлена сила, выталкивающая тело, погруженное в жидкость?
3. По какой формуле рассчитывали выталкивающую силу?
4. От чего зависит выталкивающая сила?
5. Какое тело имеет большую выталкивающую силу?

После проведенного задания обучающиеся без особых затруднений справятся самостоятельно с практической работой по определению условий плавания тел, несмотря на то, что характер урока носит изучение нового знания, используя накопленные знания, приобретенные практические умения обучающиеся самостоятельно выполнят поставленную перед ними задачу.

Фронтальный опрос класса:

1. Какая сила возникает при погружении тела в жидкость?
2. Как направлена сила Архимеда?
3. От чего зависит архимедова сила?
4. Если тело не полностью погружено в вещество, то как определяется архимедова сила?

5. Какими способами можно на опыте определить архимедову силу?

Для выполнения практического задания обучающимся отводится не более 20 минут. Ребята получают карточки с заданием, заданий на 7 вариантов, чаще всего это работа по 3-4 человека. Варианты заданий неодинаковы по уровню трудности: первое – наиболее простое, шестое и седьмое – сложнее. Карточки достаются обучающимся соответственно уровню подготовки, данный подход обеспечит дифференцированный подход к участникам образовательного процесса.

Первый вариант: пронаблюдать, какие из предложенных тел тонут и какие плавают в воде; определить плотности веществ и сравнить их с плотностью воды. Результаты опытов представить в таблице.

Для выполнения данной работы обучающимся понадобятся : сосуд с водой и набор тел: стальной гвоздь, фарфоровый ролик, кусочки свинца, алюминия, органического стекла, пенопласта, пробки, парафина. Рычажные весы, линейка.

Второй вариант: сравнить глубину погружения в воде деревянного и пенопластового кубиков одинаковых размеров; выяснить, отличается ли глубина погружения деревянного кубика в жидкости разной плотности. Результаты опытов представить на рисунке.

Для выполнения данной работы обучающимся понадобятся :два сосуда (с водой и с маслом), деревянный и пенопластовый кубики.

Третий вариант: сравнить архимедову силу, действующую на каждую из пробирок, с силой тяжести каждой пробирки; сделать выводы на основании результатов опытов.

Для выполнения данной работы обучающимся понадобятся: мензурка, динамометр, две пробирки с песком (пробирки с песком должны плавать в воде, погрузившись на разную глубину).

Четвертый вариант: заставить картофелину плавать в воде. Объяснить результат работы.

Для выполнения данной работы обучающимся понадобятся : сосуд с водой, пробирка с поваренной солью, ложка, картофеля средняя величины.

Пятый вариант: добиться, чтобы кусок пластилина плавал в воде.
Пояснить результат работы

Для выполнения данной работы обучающимся понадобятся: сосуд с водой, кусок пластилина.

Шестой вариант: выяснить, изменится ли глубина погружения пробирки в воду, если: а) пластилин положить внутрь пробирки; б) прикрепить его ко дну пробирки снаружи.

Для выполнения данной работы обучающимся понадобятся : сосуд с водой, пробирка, кусок пластилина.

Седьмой вариант: выяснить, какой груз может поднять плот (кусок пенопласта) в воде.

Для выполнения данной работы обучающимся понадобятся: прямоугольный параллелепипед из пенопласта, тела разной массы.

Во время работы педагог сопровождает процесс выполнения каждой группы как фронтальным опросом класса, так и только членов группы. Что позволит детей лучше организовать работу в группе, а педагогу проверить уровень сформированности практических умений.

В результате обучения по курсу« Физика» 7 класс обучающийся должен уметь:

- описывать и объяснять физические явления: равномерное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, диффузию;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: пути от времени, силы

трения от силы нормального давления, силы упругости от удлинения пружины;

- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы.

2.2. Методические приемы проверки сформированности практических умений у обучающихся 8 классов.

Обучающие 8 классов, прежде чем приступить к продолжению изучения физики на 2 уровне должны уметь:

- собирать установки для эксперимента по описанию, рисунку и проводить наблюдения изучаемых явлений;
- измерять массу, объём, силу тяжести, расстояние; представлять результаты измерений в виде таблиц, выявлять эмпирические зависимости;
- объяснять результаты наблюдений и экспериментов;
- применять экспериментальные результаты для предсказания значения величин, характеризующих ход физических явлений;
- выражать результаты измерений и расчётов в единицах Международной системы;
- приводить примеры практического использования физических законов;
- использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни.

Большой вклад в развитие практических умений был вложен в обучающихся в 7 классе, теперь перед педагогом стоит более сложная задача, продолжить детей знакомить с новыми измерительными приборами, новыми физическими явлениями и процессами на базе тех умений, которые были заложены ранее. Для полноценной и качественной проверки практических умений, на первых практических занятиях стоит повторить и закрепить приобретенные знания в 7 классе, где-то провести аналогию с детьми по выполнению того или иного практического умения.

В таблице №2 приведен рекомендуемый перечень практических работ для обучающихся 8 классов основной школы, который позволит комплексно проверить сформированность практических умений.

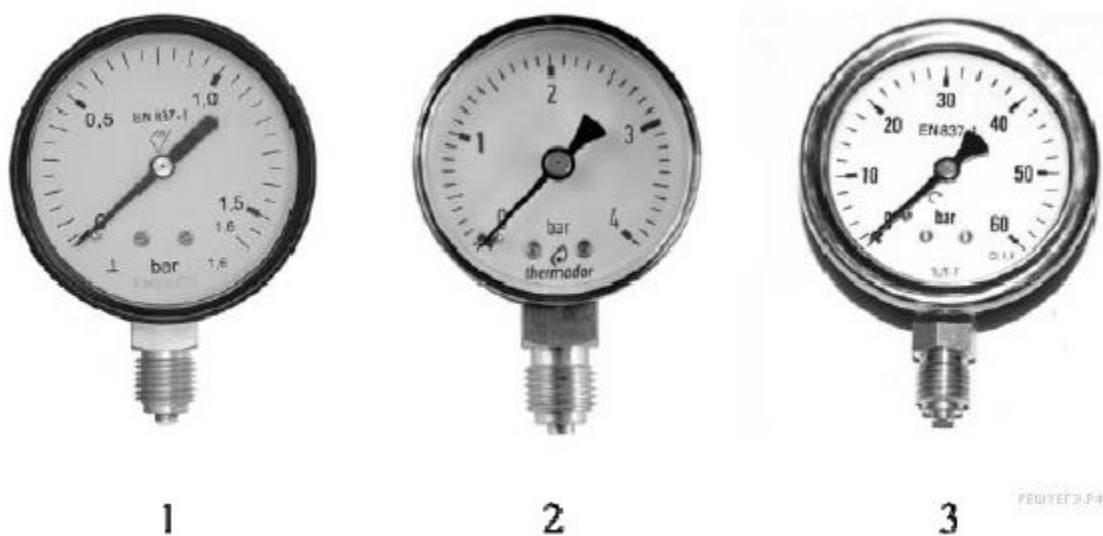
№	Название практической работы	Вид занятия
1.	« Влияние измерительного прибора на результат измерений»	Урочное занятие
2.	« Исследование изменения со временем температуры остывающей воды»	Урочное занятие
3.	« Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»	Урочное занятие
4.	« Измерение удельной теплоемкости твердого тела»	Урочное занятие
5.	« Определение удельной теплоты плавления льда»	Внеурочное занятие
6.	«Измерение относительной влажности воздуха с помощью термометра»	Урочное занятие
7.	« Наблюдение явления испарения жидкости. Постановка качественных опытов по исследованию зависимости скорости испарения от площади поверхности жидкости и рода жидкости»	Внеурочное занятие
8.	« Сборка электрической цепи измерение силы тока в ее различных участках»	Урочное занятие
9.	«Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»	Урочное занятие
10.	« Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах»	Внеурочное занятие
11.	« Измерение силы тока и напряжения на различных участках цепи при последовательном соединении проводников»	Внеурочное занятие
12.	« Регулирование силы тока реостатом»	Урочное занятие
13.	« Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении. Измерение сопротивления проводника»	Урочное занятие
14.	« Измерение мощности и работы электрического тока»	Урочное занятие
15.	« Определение полюса немаркированного магнита»	Внеурочное занятие
16.	« Наблюдение магнитного действия постоянного тока»	Внеурочное занятие
17.	«Сборка электромагнита и испытание его действия»	Урочное занятие
18.	«Изучение работы электрического двигателя постоянного тока»	Урочное занятие
19.	« Конструирование простейшего генератора»	Внеурочное занятие
20.	« Исследование зависимости угла отражения от угла падения света»	Урочное занятие
21.	« Исследование зависимости угла преломления от угла падения света»	Урочное занятие
22.	« Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений»	Урочное занятие

Рекомендовано провести вводную диагностическую работу для определения остаточного уровня знания после продолжительных каникул. В

диагностическую работу стоит включить задания по определению цены деления измерительного прибора, по подбору приборов исходя из точности и пределов измерения, перевод единиц измерения основных единиц, правила взвешивания, определения объема, должны быть подобраны те практические задания, на умение которых обучающийся будет в дальнейшем опираться.

Задание 1

Васе нужно накачать шину автомобиля до давления 2,6 атм. На рисунке изображены три манометра. Чему равна цена деления того манометра, который подойдет Васе для измерения и контроля давления в шине при её накачивании? 1 бар = 1 атм.



Ответ запишите в атмосферах.

Решение :

Первый манометр нам не подходит, так как предел его измерений меньше, чем требуемое значение. Третий не подходит в силу того, что предел его измерений сильно больше, чем нам нужно измерить. А второй прибор не обладает этими недостатками, следовательно он подходит. Цена деления его равна $1 : 10 = 0,1$ атм.

Ответ: 0,1.

Задание 2

Садоводу нужно взвесить ведро яблок, которые он собрал. Чему равна цена деления тех весов, которые лучше подойдут садоводу для взвешивания яблок? 7 кг



1



2



3

Ответ дайте в килограммах.

Решение :

Первые и третьи весы не подходят, так как предел их измерений меньше чем требуемое значение. Цена деления вторых весов $1 : 10 = .1$ кг

Ответ : 1.

Задание 3

Колю попросили определить размер кубика сахара-рафинада. К сожалению, под руками у него оказалась только линейка для классной доски — с ценой деления . Выяснилось, что длина ряда из 7 кубиков, составленных вплотную, меньше , а ряда из 8 кубиков — уже больше. Ряд из 14 кубиков короче , а из 15 кубиков — длиннее. Ряд из 22 кубиков короче , а из 23 — длиннее. 10 см 10 см 20 см 30 см

1) В каком из экспериментов Коли длина стороны кубика будет определена с наименьшей погрешностью и почему?

2) Определите границы размера кубика по результатам каждого из трёх экспериментов.

3) Запишите наилучшую оценку для размера кубика сахара-рафинада с учётом погрешности.

Считайте, что все кубики одинаковые, и что деления на линейку нанесены достаточно точно. Напишите полное решение этой задачи

Решение :

Пусть длина ребра кубика равна a см. Запишем результаты опытов:

$$\frac{10}{8} \text{ см} < a < \frac{10}{7} \text{ см}, \text{ то есть } 1,25 \text{ см} < a < 1,43 \text{ см};$$

$$\frac{20}{15} \text{ см} < a < \frac{20}{14} \text{ см}, \text{ то есть } 1,33 \text{ см} < a < 1,43 \text{ см};$$

$$\frac{30}{23} \text{ см} < a < \frac{15}{11} \text{ см}, \text{ то есть } 1,30 \text{ см} < a < 1,36 \text{ см};$$

Размах значений в первом опыте , во втором — , в третьем — .
Следовательно, в третьем опыте размер определен с наибольшей точностью и с наименьшей погрешностью. $0,18 \text{ см}, 1 \text{ см}, 0,06 \text{ см}$

Сравнивая результаты опытов, получаем, что $a < 1,33 \text{ см}$ или $1,36 \text{ см}$
 $a = (1,35 \pm 0,02) \text{ см}.$

Ответ:

- 1) в третьем случае, так как наименьший размах значений;
- 2) $1,25 \text{ см} < a < 1,43 \text{ см}$ $1,25 \text{ см} < a < 1,43 \text{ см}$
- 3) $a = (1,35 \pm 0,02) \text{ см}.$

Эта задача взята нами из образца ВПР 2020 года. Составители записали ответы на второй и третий вопросы в виде обыкновенных дробей:

$$2) \frac{10}{8} \text{ см} < a < \frac{10}{7} \text{ см} \quad \frac{10}{8} \text{ см} < a < \frac{10}{7} \text{ см}$$

$$3) a = \left(\frac{89}{66} \pm \frac{1}{66} \right) \text{ см} = \left(\frac{89}{66} \pm \frac{1}{66} \right) \text{ см}$$

Так поступать не принято. В физике используют обыкновенные дроби для величин, известных из теоретических положений точно. Величины, определённые экспериментально и потому известные лишь с определенной точностью, записывают десятичными дробями. Запись приближенных величин обыкновенными дробями выглядит абсурдно, как выглядела бы запись точных величин десятичными дробями.

Рассмотрим как формируются, закрепляются и проверяются практические умения фрагментами различных занятий по физике с обучающимися 8 классов.

Хотелось бы обратить внимание на раздел физики в курсе 8 класса «Тепловые явления». Очень важно показать детям, как правильно определять показания термометра и от чего они зависят и как сделать измерения правильными и точными.

Практическая работа «Влияние измерительного прибора на результат измерений»

Цель работы: установить влияние измерительного прибора на результат измерений.

Оборудование : калориметр, термометр, чайник с горячей водой и кастрюля(чайник) с водой комнатной температуры (одна на весь класс), стакан, пробирка(рис. 17).

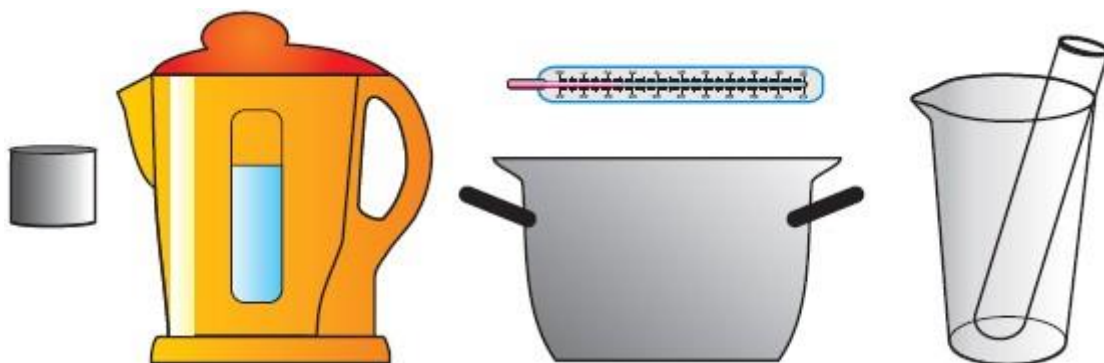


Рис. 17

Проверьте себя

Ответьте на вопросы.

1. Почему нельзя толщину листа измерять линейкой?
2. Зависит ли результат измерений от измерительного прибора?

Правила измерения температуры лабораторным жидкостным термометром

Термометр привести в соприкосновение с телом, температуру которого следует измерить. С термометром обращаться бережно. Не встряхивать!

Выждать, пока показания термометра перестанут изменяться, т. е. температура термометра сравняется с температурой исследуемого тела.

Произвести отсчет по шкале термометра. Все это время контакт термометра с телом следует сохранять.

После окончания измерений убрать термометр в футляр. Если измерялась температура жидкости, то термометр нужно предварительно вытереть.

Ход работы:

1. Наберите в калориметр горячей воды и опустите туда термометр.
2. Наберите из кастрюли в стакан воды комнатной температуры, не долив до верха примерно .1 см
3. Опустите в стакан с водой термометр и примерно через 1 мин запишите показания его шкалы, т. е. температуру t_1 воды.
4. Верните термометр в калориметр с горячей водой. Из стакана вылейте воду. В пробирку наберите из кастрюли воды комнатной температуры на $3/4$ объема пробирки и поставьте пробирку в пустой стакан.
5. Опустите термометр из калориметра в пробирку и, подождав примерно 1 мин, измерьте температуру t_2 воды в пробирке.
6. Узнайте у педагога и запишите температуру t_3 воды в кастрюле.
7. Сравните значения температур t_1 , t_2 и t_3 . Сделайте вывод о том, какое из значений, t_1 или t_2 , наиболее близко к значению температуры воды t_3 .

Контрольные вопросы

1. Почему для измерения температуры масса воды должна быть значительно больше массы термометра?
2. Почему , измеряя температуру тела, термометр надо держать в контакте с телом некоторое время?
3. Объясните , почему в бытовых термометрах используют спирт, а не воду.

Умение сборки электромагнита из готовых деталей и анализа его магнитного действия.

1 Этап. Ознакомление с теорией и демонстрация умения педагогом.

Для составления электрической цепи нам необходимо последовательно соединить источник питания, катушку, реостат и ключ.

Затем замкнуть цепь и с помощью компаса определить магнитные полюсы у катушки.

Отодвигаем компас вдоль оси катушки на такое расстояние, на котором действие магнитного поля катушки на стрелку компаса незначительно. Вставим железный сердечник в катушку и пронаблюдаем действие электромагнита на стрелку.

Изменим с помощью реостата силу тока в цепи и наблюдаем действие электромагнита на стрелку.

Вставим железный сердечник в катушку и наблюдаем действие электромагнита на стрелку.

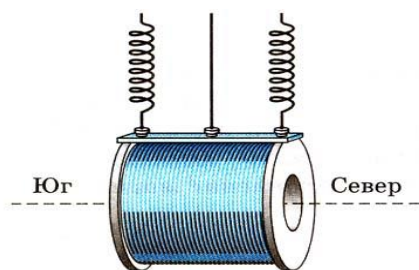


Рис. 18

2 этап. Устные упражнения, индивидуальный или фронтальный опрос класса.

Покажите направление тока в катушке, т.е. полюса источника тока.

Как расположена стрелка компаса?

Какие из перечисленных в п. 4 материалов притягиваются к магниту, а какие нет?

Какие места магнита сильнее всего притягивают железные предметы?

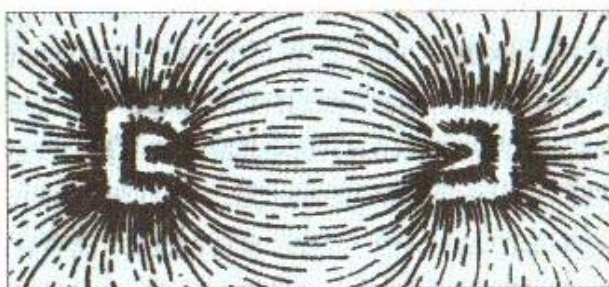
Поднесите к полюсу магнита скрепку, затем к этой скрепке поднесите вторую, третью и т. д и составьте «цепочку». Потом взявшись за верхний кусочек осторожно убрать магнит. Что происходит с цепочкой? Почему?

3 этап. Письменная работа.

Рекомендуемые варианты вопросов проверочной работы обучающихся, для закрепления изученного материала.

Выясните какие из веществ притягиваются магнитами: картон, медь, алюминий, железо, стекло, сталь, пластмасса. Результаты оформите в виде таблицы:

Притягиваются магнитами		Не притягиваются магнитами	
Укажите	полюса	магнитов	изображенных на



рисунках

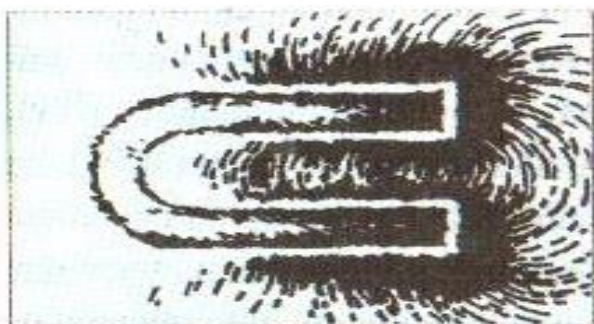


Рис. 17

4 этап. Практическая работа

Оборудование : металлические скрепки, магниты (полосовой и дуговой).

Возьмите полосовой магнит, поднесите несколько скрепок точно к середине магнита, где проходит граница между красной и синей половинками. Притягивает ли магнит скрепки?

Приближайте скрепки к разным местам магнита, начиная от середины.
Какие места обнаруживают наиболее сильное магнитное действие?
Повторите то же с дуговым магнитом.
Сделайте вывод.

§ 2.3. Методика проведения педагогического эксперимента и его результат.

Педагогический эксперимент по проверке у обучающихся улучшения качества сформированности практических умений через освоение обобщенных учебных умений, в соответствии с целью и задачами квалификационного исследования проходило в МБОУ СОШ №28 им. В. О. Ключевского г. Пензы в 7 «А» и 7 «Б» классах. Обучающиеся 7 «А» класса являются экспериментальной группой, а обучающиеся 7 «Б» класса контрольной группой исследования. В структуру педагогического эксперимента были включены следующие частные методы: экспериментальное обучение, практические работы, наблюдение, методы обработки данных эксперимента(поэтапный и пооперационный). Тематическое содержание учебного материала было одинаковым. Однако, в экспериментальной группе обучаемым предъявлялись обобщенные алгоритмы действий, посредством, разработанных заданий отрабатывались навыки их применения на практике.

В соответствие гипотезой была поставлена задача педагогического эксперимента:

- проверить сформированность практических умений у обучаемых экспериментальной и контрольной групп.

Педагогический эксперимент проходил в два этапа. На этапе констатирующего эксперимента изучены психолого-педагогические особенности восприятия обучающимися содержания учебного материала. На втором этапе, поисковом эксперименте, проверена эффективность проверки практических умений через формирование обобщенных учебных умений. Анализ полученных результатов убедил в том, что 67% обучающихся из экспериментальной группы справились с итоговой работой лучше, чем все обучающиеся контрольной группы. Иными словами можно предположить,

что внедрение алгоритмов изучения тем и формирования обобщенных учебных умений на физическом материале повлияло на уровень сформированности практических умений.

Коэффициенты полноты сформированности знаний и учебных действий, выполняемых при решении прикладных физических задач, рассчитывались по приведенным ниже формулам. Предложенных академиком А.В. Усовой [20].

Коэффициент полноты сформированности знаний

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N \cdot X} K = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N \cdot X}$$

где X_i – количество усвоенных i -м учеником элементов знаний, X – количество элементов знаний, подлежащих усвоению, N – количество обучающихся в классе.

Элементы знаний, подлежащие усвоению.

№	Формулировка элемента	Балл
1	Обучающийся способен выдвигать гипотезу исследования.	2
2	Обучающийся может разрабатывать, планировать физический эксперимент	3
3	Обучающийся способен технику безопасности, наблюдать и проводить измерения согласно инструкции и плану	1
4	Обучающийся способен обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты исследования.	2
5	Обучающийся может оценить правильность и достоверность результатов и описать функциональность исследовательского процесса.	2
Итого:		10

Форма протокола наблюдений на практических занятиях

Обучающийся	Элементы знаний подлежащих усвоению				
	1	2	3	4	5
	Коэффициент полноты сформированности знаний				
Ученик 1					
Ученик 2					
Ученик 3					
Ученик 4					
Ученик 5					

Данные о полноте усвоения элемента знаний обучающимися

Экспериментальная группа	К	Контрольная группа	К
Ученик 1	0,96	Ученик 1	0,96
Ученик 2	0,96	Ученик 2	0,96
Ученик 3	0,96	Ученик 3	0,96
Ученик 4	0,93	Ученик 4	0,93
Ученик 5	0,93	Ученик 5	0,93
Ученик 26	0,92	Ученик 26	0,24
Ученик 6	0,90	Ученик 6	0,90
Ученик 7	0,89	Ученик 7	0,89
Ученик 8	0,86	Ученик 8	0,86
Ученик 9	0,86	Ученик 9	0,86
Ученик 10	0,84	Ученик 10	0,84
Ученик 11	0,83	Ученик 11	0,83
Ученик 12	0,83	Ученик 12	0,78
Ученик 13	0,80	Ученик 13	0,79
Ученик 15	0,79	Ученик 15	0,72
Ученик 14	0,78	Ученик 14	0,75
Ученик 16	0,75	Ученик 16	0,69
Ученик 17	0,75	Ученик 17	0,63
Ученик 18	0,72	Ученик 18	0,59
Ученик 19	0,69	Ученик 19	0,54
Ученик 20	0,63	Ученик 20	0,52
Ученик 21	0,59	Ученик 21	0,50
Ученик 22	0,54	Ученик 22	0,42
Ученик 23	0,52	Ученик 23	0,42
Ученик 24	0,42	Ученик 24	0,36
Ученик 25	0,36	Ученик 25	0,31
Ученик 27	0,24	Ученик 27	0,24
Среднее значение	0,75		0,68

Из приведенных выше результатов контрольного среза видно, что в целом основные умения работать с определениями и экспериментальными знаниями, выносимые на практическую работу усвоены. Несмотря на некоторые затруднения, коэффициент полноты сформированности экспериментальной группы довольно высок $K = 0,75$, что больше чем у контрольной группы.

Формула для вычисления полноты сформированности работы с физическими приборами

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N \cdot Y} \quad \text{QUOTE} \quad P = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N \cdot Y} \quad \text{где } Y_i - \text{количество}$$

усвоенных i -м учеником операций, Y – количество элементов практических умений, подлежащих усвоению, N – количество обучающихся в классе.

Элементы практических умений использования физических приборов:

№	Формулировка элемента	Балл
1	Умение в определение цены деления и предела измерения прибора.	1
2	Умение определять приборную погрешность	2
3	Умение отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку. - знание схемы, принципа действия устройства и область применения прибора; - знание правил пользования прибором и техники безопасности при работе с ним	3
4	Умение записывать результаты измерений с учетом погрешности измерения.	2
5	Определять относительную погрешность измерений.	2
Итого:		10

Форма протокола наблюдений на практических занятиях

Обучающийся	Наблюдаемые практические умения				
	1	2	3	4	5
	Коэффициент полноты сформированности практического умения				
Ученик 1					
Ученик 2					
Ученик 3					
Ученик 4					
Ученик 5					

Данные о полноте сформированности учебных действий:

Экспериментальная группа	Р	Контрольная группа	Р
Ученик 1	0,9	Ученик 1	0,6
Ученик 2	0,8	Ученик 2	0,7
Ученик 3	0,8	Ученик 3	0,8
Ученик 4	0,8	Ученик 4	0,6
Ученик 5	0,9	Ученик 5	0,9
Ученик 26	0,8	Ученик 26	0,7
Ученик 6	0,6	Ученик 6	0,7
Ученик 7	0,8	Ученик 7	0,6
Ученик 8	0,9	Ученик 8	0,8
Ученик 9	0,7	Ученик 9	0,9

Ученик 10	0,8	Ученик 10	0,7
Ученик 11	0,9	Ученик 11	0,8
Ученик 12	0,7	Ученик 12	0,7
Ученик 13	0,8	Ученик 13	0,7
Ученик 15	0,7	Ученик 15	0,9
Ученик 14	0,8	Ученик 14	0,6
Ученик 16	0,7	Ученик 16	0,7
Ученик 17	0,8	Ученик 17	0,8
Ученик 18	0,9	Ученик 18	0,9
Ученик 19	0,8	Ученик 19	0,9
Ученик 20	0,9	Ученик 20	0,7
Ученик 21	0,9	Ученик 21	0,6
Ученик 22	0,8	Ученик 22	0,7
Ученик 23	0,7	Ученик 23	0,7
Ученик 24	0,9	Ученик 24	0,7
Ученик 25	0,6	Ученик 25	0,8
Ученик 27	0,7	Ученик 27	0,6
Среднее значение	0,79		0,73

По результатам выполнения контрольного среза и наблюдений можно сделать вывод, что умения работать с физическим прибором у школьников сформированы на высоком уровне – значения всех коэффициентов больше 0,7, но все же больший коэффициент у экспериментальной группы.

Но наименьшее значение получилось для коэффициента полноты сформированности работы с физическим прибором у контрольной группы. Основными ошибками при их выполнении были:

- нечеткая формулировка обучающимися способов разрешения проблемы и описания предлагаемого хода выполнения практической части задания;
- недостаточно полный анализ полученных результатов эксперимента и, как следствие, учет не всех факторов, влияющих на результат задания;
- неумение обучающимися формулировать выводы на основе анализа результатов работы и сверки их с предлагаемыми ответами.

Анализ результатов педагогического эксперимента позволил сделать следующие выводы:

1) Результаты констатирующего эксперимента убедили в том, что уровень усвоения практических умений обучающихся экспериментальной группы выше, чем у школьников их контрольной группы;

2) Результаты поискового эксперимента подтвердили предположение о том, что результаты проверки практических умений зависят от развития обобщенных учебных умений;

3) Проведя сравнение коэффициента успешности выполнения заданий в экспериментальной и контрольной группах, мы убедились в том, что среднее значение коэффициента успешности в экспериментальной группе выше среднего значения в контрольной группе.

Выводы по второй главе

Предложенные нами методические приемы по проверке сформированности практических умений у обучающихся, которые с октября 2019 по мая 2020 учебного года были реализованы в МБОУ СОШ №28 им. В.О. Ключевского г. Пензы в 7 «А» и 7 «Б» классах. Целью данных разработок было убедиться в том, что через формирование обобщенных учебных действий проверка уровня сформированности практически умений становится не только качественной, но и приближенной к объективности.

Однако, реализация практико-ориентированного образования – задача, решение которой требует комплексного подхода на всех уровнях образования. Подход к подбору заданий по проверке практических умений должен учитывать многофакторность, а также возможность интерпретировать сложные промышленные процессы к уровню подготовки обучающихся.

Эффективность образовательного результата во многом зависит от практикоориентированной составляющей процесса обучения. Ведь реализация такого важного компонента позволяет не только повысить мотивацию в изучении физики, но и повысить уровень интеллектуальных умений обучающихся, а как оговаривалось ранее высокий метопредметный результат обучения зависит от того насколько целеноправлено и системно будет происходить освоение обобщенных учебных умений. То же можно сказать и про предметный результат обучения, создание практико – ориентированной, исследовательской обстановки на занятии, позволит обучающимся не только демонстрировать свои знания, но и самореализовывать свои познавательные умения на занятии. Для педагога же данный подход позволит провести более качественную проверку усвоенных умений.

Заключение

Большинство современных Российских и зарубежных исследований подтверждают необходимость практической ориентации образования. Социальные запросы, научно-технический прогресс, нормативно-правовые документы сходятся в необходимости формирования у выпускников образовательных учреждений способности применять полученные знания в профессиональной и бытовой деятельности.

На школьном этапе реализация этих требований может быть выполнена с помощью формирования практических работ. В курсе физики такие задания нашли отражение в виде прикладных задач. То есть для реализации практической ориентации образования в ходе изучения физики необходимо:

1. Разработать методику формирования у обучающихся умения решать прикладные задачи по физике.
2. Разработать и внедрить банк заданий прикладного характера.
3. Разработать методические рекомендации для учителей по применению вышеуказанного материала.

Для качественного решения этих задач в ходе нашего исследования мы провели исследование состоящее из следующих этапов:

1. Анализ современных требований к качеству образования на основе международных исследований и в нормативно-правовых документах Министерства образования и науки Российской Федерации.

2. Анализ состояния проблемы формирования у обучающихся практических умений в педагогической теории и практике школьного обучения.

3. Поиск педагогических условий формирования у обучающихся практических умений.

4. Разработка методических приемов проверки практических умений.

6. Организация педагогического эксперимента и анализ его результатов.

Большинство дидактических материалов, используемых в современной образовательной деятельности, не отвечают требованиям быстроразвивающегося общества и мало способствуют формированию практических умений в ходе изучения курса физики в школе. Однако, нормативно-правовые документы, отражающие реальный запрос общества на качество подготовки выпускников, содержат требование формирования практической направленности образования.

В ходе исследования, мы выявили внешние и внутренние условия, при которых возможна подготовка учащихся, способных применять знания на практике. Разработанная нами обобщенная методика формирования и проверки у обучающихся практических умений сводится к формированию практических умений через обобщенные учебные умения.

Для качественного использования наших приемов, нами были сформулированы общие методические рекомендации по проверке практических умений. Эффективность применения таких приемов доказывает педагогический эксперимент, проведенный нами для подтверждения истинности сформулированной в начале исследования гипотезы, в ходе которого мотивация к изучению физики повысилась у большинства обучающихся, что неуклонно привело к росту успеваемости.

Поэтому, на основании проведенных нами исследований, можно утверждать, что применение методических приемов по формированию и проверке практических умений, повышает качество образования и уровень практических умений обучающихся, за счет формирования обобщенных учебных умений, показывающих прямую связь науки с практической деятельностью. Повышение качества естественнонаучной грамотности отвечает требованиям общества, нуждающегося в квалифицированных инженерно-технических работниках, что отображено в нормативно-правовых документах действующих на территории Российской Федерации.

В документах сопровождения ФГОС (планируемые результаты освоения основной образовательной программы и примерная программа по

физике) сделан акцент на освоение обучающимися методов научного познания. Для этапа основного общего образования - это, прежде всего, методы эмпирического уровня, к которым относятся описание, измерение и эксперимент.

В связи с этим актуальным становится формирование подходов к оцениванию методологических умений, причём не только в рамках государственной итоговой аттестации, но и в рамках педагогического тематического оценивания или промежуточной аттестации.

Список использованной литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2012. – 48 с.
2. Величко, А. Н. Формирование и проверка сформированности экспериментальных умений по физике [Текст] : метод. рекомендации / А. Н. Величко, И. Г. Шилкина ; Новосиб. ин-т повышения квалификации и переподготовки работников образования. - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 107 с
3. Демидова, М.Ю. Диагностика учебных достижений по физике. Особенности подготовки обучающихся к ЕГЭ и ГИА / М.Ю. Демидова, Е.Е. Камзеева, Г.Г. Никифоров / [Электронный ресурс] http://yetch.ucoz.com/news/diagnostika_uchebnykh_dostizhenij_po_fizike_osoben /2 013-07-08-176 – Режим доступа. Дата обращения: 25.04.2020
4. Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е., Никифоров Г.Г. Конструирование компетентностно ориентированных заданий // Физика. — 2014. — № 23. — С. 33–40.
5. Демидова М.Ю. Система измерительных материалов для оценки метапредметных результатов обучения (основное и среднее общее образование). — М.: Перо, 2013. — 179 с.
6. Демидова М.Ю. Методическая система оценки учебных достижений обучающихся по физике в условиях введения ФГОС (общее образование): дис. ... д-ра пед. наук. — М., 2014. — 438 с.
7. Ковалёва Г.С. Что же показывают результаты исследования PISA? // Вопросы образования. — 2008. — № 1. — С. 190–216.
8. Крутский А.Н. Психодидактика и перспективы её дальнейшего развития // Школьные технологии. — 2001. — № 2. — С. 73–77.

9. ОГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / под ред. Е.Е. Камзеевой. – М.: Издательство «Национальное образование», 2015. – 128 с.
10. Оноприенко О.В. Проверка знаний, умений и навыков обучающихся по физике в средней школе: книга для педагога. - М.: Просвещение, 1988
11. Пискунов А. И., Советская историко-педагогическая литература, М., 1960, с. 68-69
12. Пурышева, Н.С. Физика 8 класс. Учебное пособие / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская. – М.: Дрофа, 2015. – 288 с.
13. Пурышева, Н.С. Физика 7 класс. Учебное пособие / Н.С. Пурышева. – М.: Дрофа, 2013. – 224 с.
14. Ракова Н. А.. Педагогика современной школы: Учебно-методическое пособие. - Витебск: Издательство УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2014. - 215 с.
15. Разумовский В.Г., Кривошапова Р.Ф., Родина Н.А. Контроль знаний обучающихся по физике. - М.: Просвещение, 1982.
16. Смирнов Н.В., Смирнова И.Б. Дидактический материал по физике для средней школы. — СПб.: Школьная лига; Лема, 2012. — 396 с.
17. Степашкина Л.Ю. Развитие общих учебных умений и навыков как ключевой образовательной компетенции [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». - Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-09.htm>.
18. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: учеб.пособие для студентов высш.пед.учеб.заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
19. Усова, А.В. Формирование учебных умений и навыков обучающихся на уроках физики: Учебное пособие/ А.В. Усова, А.А. Бобров. – М.: Просвещение, 1988. –112 с

20. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – 2-е изд., испр. – М.: Издательство Ун-та РАО, 2007. – Труды д. чл. и чл.-кор. Российской академии образования (РАО). – 309 с
21. Усольцев, А.П. Идеальный урок : учебное пособие / А.П. Усольцев. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2013. – 296 с.
22. Федорец, Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения / Г.Ф. Федорец – М.: Наука, 1985. – 45 с.
23. Фридман, Л.М., Кулагина И.Ю. Формирование у обучающихся обще-учебных умений / Л.М. Фридман. – Мн.: НПК образования, 2005. –30 с.
24. Функции диагностики в педагогической деятельности. // URL: http://studopedia.net/10_53251_funktsii-diagnostiki-v-pedagogicheskoydeyatelnosti.html (дата обращения: 25.04. 2020).
25. Шамало, Т.Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении: учеб. пособие к спецкурсу /Т.Н.Шамало. — Свердловск: Свердл. гос. пед. ин-т, 2000. — 96с.
26. Шимко Е.А. Физика: приборы и измерения. — Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013. - 93 с.
27. Шимко Е.А. Особенности формирования естественнонаучной грамотности обучающихся при изучении основ энергосберегающих технологий // European social science journal. — 2011. — № 2. — С. 175–181.
28. Шимко Е.А., Крутский А.Н. Модельный подход к обучению и усвоению знаний по физике. — Барнаул: АлтГПА, 2012. — 77 с.