

Секция 1

Педагогические науки

УДК 373.1
ББК 74.262.23
ГРНТИ 14.25.09
ВАК 13.00.02

Исследование системы подготовки по физике в восьмом классе общеобразовательной школы

А. А. Карташова  ¹

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», 432071,
Ульяновск, Россия*

Поступила в редакцию 12 февраля 2021 года
После переработки 26 февраля 2021 года
Опубликована 5 марта 2021 года

Аннотация. Рассмотрены особенности авторской системы подготовки по физике в восьмом классе общеобразовательной школы. Представлены результаты педагогического эксперимента по апробации системы подготовки по физике, связанного с осуществлением своеобразно сконструированного процесса обучения физике в восьмых классах общеобразовательной школы. Педагогический эксперимент по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы включает в себя проведение педагогических наблюдений и измерений в контролируемых условиях, согласованных с поставленными задачами по апробации системы подготовки по физике в общеобразовательной школе. Показано, что авторская система подготовки по физике в восьмом классе общеобразовательной школы способствует развитию познавательного интереса к физике.

Ключевые слова: физика, система подготовки, педагогический эксперимент, образовательная технология, дистанционная технология обучения, общеобразовательная школа

¹E-mail: alesya_alekseevna@inbox.ru

Введение

В настоящее время широкое применение получили различные авторские системы подготовки по физике, содержащие элементы смешанного или дистанционного обучения. Наличие элементов смешанного или дистанционного обучения позволяет легче контролировать процесс изучения физики и автоматизировать некоторые этапы проверки выполнения заданий по физике.

В настоящей работе рассматриваются теоретические и методические проблемы разработки и апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы с различными элементами информационной поддержки изучения физики. Проведён всесторонний анализ особенностей систем подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы.

Актуальность, теоретическая и практическая значимость рассматриваемой проблемы, потребность педагогической практики в научно-обоснованном обеспечении процесса обучения физике информационными средствами поддержки изучения физики, способными не только эффективно передавать учебную информацию по курсу физики, но и соответствовать потребностям учащихся, что позволяет рассматривать процесс разработки и реализации системы подготовки по физике как актуальную современную задачу педагогического исследования.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании, разработке, совершенствовании и реализации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы.

Задачей исследования является разработка и апробация системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы.

Объектом исследования является процесс обучения физике в восьмых классах в общеобразовательной школе в курсе основной школы.

Предметом исследования являются теоретические и практические материалы системы подготовки по физике и формирования умений учащихся использовать знания в ходе изучения физики в восьмых классах общеобразовательной школы.

Гипотеза исследования представляет собой предположение о том, что если разработать систему подготовки, основанную на дидактически обработанной связи физико-математических дисциплин, позволяющую организовать процесс творческого применения учащимися знаний на основе активной экспериментальной деятельности, и развить учебную деятельность обучающихся с применением сбалансированной системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы, то умения учащихся по физике будут сформированы на требуемом уровне, что позволит успешно активизировать познавательную, творческую, поисковую деятельность учащихся на уроках физики в восьмых классах и повысить качество обучения физике в девярых классах общеобразовательной школы.

В качестве **методов научного исследования** используются анализ научной и психолого-педагогической литературы по теме исследования, классификация систем подготовки по физике в девярых классах общеобразовательной школы, личное преподавание физики в восьмых классах общеобразовательной школы, наблюдение за различными группами школьников в процессе обучения физике в восьмом классе общеобразовательной школы, педагогический эксперимент по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы. Методологическую основу исследования составили системный, деятельностный, компетентностный, информационный и личностный подходы, на основе которых были проведены анализ предмета данного исследования и синтез целостной концепции системы подготовки по физике в общеобразовательной школе.

Научная новизна исследования:

1. Обоснована необходимость создания авторской системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы, позволяющей оптимально сочетать учебно-деятельностные, компетентностные и знаниевые компоненты, включающей в себя самостоятельную, учебную и учебно-научную исследовательскую работу обучаемых.
2. На методологическом и организационно-процессуальном уровнях предложено новое решение проблемы повышения эффективности системы подготовки по физике в общеобразовательной школе и эффективного обучения физике.
3. Разработаны концепция и модель системы подготовки по физике в общеобразовательной школе, базирующиеся на системном подходе. Основные положения концепции и элементы структуры методической системы направлены на создание и реализацию условий, способствующих формированию у обучаемых исследовательских компетенций, творческого подхода к физическому эксперименту, качественного освоения большого объема учебной информации, её критического анализа, поиска нестандартных подходов к решению сложных физических задач в учебно-научной деятельности.
4. Разработана система подготовки по физике в восьмом классе в общеобразовательной школе, отвечающая методологии научного исследования.

База исследования: МБОУ СШ № 48 имени Героя России Д. С. Кожемякина, находящаяся по адресу город Ульяновск, улица Амурская, 10.

Обзор научных работ по методикам в системе подготовки по физике в общеобразовательной школе

Рассмотрим обзор литературы по методикам, применяемым в системах подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы, а также описание некоторых аспектов теории и методики использования различных современных систем подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы.

Повышенный интерес к развитию систем задач по физике для профильного и базового уровней изучения курса физики в школе стимулирует большое количество работ [1–10], которые содержат оригинальные системы задач по физике, системы информационной поддержки изучения систем задач по физике в школе. В рамках системного подхода процесс обучения физике представляют в виде сложной многоуровневой системы, функционирующей под действием разнообразных факторов и связей учебного процесса по физике. В статьях [11, 12] предложена методика оценки основных характеристик педагогических моделей обучения физике. В статье [13] рассматривается проблема организации экспериментальной работы по физике. В работе [14] описано обучение решению экспериментальных задач по физике как средство интеллектуального развития учащихся. В работе [15] изложены основные подходы к построению методики изучения физики на основе научного метода познания и самостоятельных экспериментальных исследований.

В работах [16–18] описаны основные подходы к формированию у учащихся учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. Многоуровневая система подготовки по физике должна использовать разносторонние методы обучения физике такие, как объяснительно-иллюстративные методы, репродуктивные методы, проблемно-поисковые методы, эвристические методы, логические методы, исследовательские методы, методы самостоятельной работы, метод беседы.

В статье [19] рассматриваются некоторые способы подготовки учащихся девятых классов к государственной итоговой аттестации по физике в среде дополнительного образования при вузе.

Особенности системы преподавания физики в гимназии описаны в работе [20]. Методологические подходы в обучении физике в средней школе на примере изучения механики рассматривались в работе [21].

В статье [22] анализируются виды учебно-познавательной деятельности политехнической направленности курса физики средней школы, а также предлагается обновленный вариант видов деятельности, базирующийся на системе источников учебной информации.

В статье [23] описаны результаты, накопленные в результате педагогического опыта по использованию педагогических технологий, разработок по предлагаемой теме в рамках зачётной системы в ходе подготовки учащимся к сдаче экзамена по физике в форме ГИА и ЕГЭ.

Общедидактические аспекты оптимизации процесса обучения описаны в работе [24]. Критерии оптимизации содержания и структуры учебника физики рассмотрены в работе [25]. Историко-методологический анализ, проведённый в соответствии с принципом цикличности в методике преподавания физики, описан в работе [26].

Анализ методик, применяемых в различных системах подготовки по физике в девятом классе общеобразовательной школы, позволяет сформировать оптимальную стратегию реализации системы подготовки по физике в девятом классе общеобразовательной школы. В ходе написания обзора литературы по методикам, применяемым в различных системах подготовки по физике в девятом классе общеобразовательной школы, показано, что стратегия реализации системы подготовки по физике в девятом классе общеобразовательной школы должна базироваться на оптимальном сочетании традиционных и онлайн-методов обучения физике с использованием систем проверки знаний.

Характеристика системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы

Система подготовки по физике призвана сформировать фундаментальные представления о природе. Современная школа требует от учителей физики реализации цели формирования ключевых компетентностей, универсальных способов действия обучающихся, позволяющих учащимся успешно описывать физические явления и процессы, а также продуктивно решать задачи по физике в изменяющихся условиях, в том числе задачи инновационного характера, связанные с прикладными исследованиями в области физики.

В настоящее время в восьмых классах общеобразовательной школы наблюдается резкое уменьшение количества часов, отводимых на изучение физики. В связи с этим становится актуальным использование системы подготовки включающей различные методы интенсификации процесса обучения физике в восьмых классах общеобразовательной школы, позволяющие более интенсивно и продуктивно изучать теоретический материал по физике, более эффективно формировать умение решать задачи по физике различного уровня сложности.

Переход на новые образовательные стандарты ставит одной из главных задач перед системой общего образования задачу формирования у учащихся универсальных учебных действий, ориентация на общекультурное, личностное и познавательное развитие учащихся, обеспечивающая такую ключевую компетенцию, как уметь учиться. Качество усвоения знаний определяется многообразием и характером видов универсальных действий. Широкое использование различных цифровых инструментов позволяет эффективно формировать универсальные учебные действия в современной цифровой образовательной среде, используя современные коммуникационные возможности школы, социальные сервисы. Поэтому учитель должен создать для ученика современную обра-

зовательную среду, способную формировать оперативное представление о современном состоянии развития физики в процессе обучения физики. Использование компьютерных технологий в физике позволяет организовать познавательную работу учащихся на уроке физики по изучению физических явлений.

В восьмом классе по физике изучаются первоначальные сведения о строении вещества в объёме 6 часов, механические свойства жидкостей, газов и твёрдых тел в объёме 12 часов, тепловые явления в объёме 12 часов, изменение агрегатных состояний вещества в объёме 6 часов, тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел в объёме 4 часа, электрические явления в объёме 6 часов, электрический ток в объёме 14 часов, электромагнитные явления в объёме 7 часов.

Разработка конспекта урока по физике для восьмого класса по теме “Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Решение задач на использование закона Ома”

Согласно рабочей программе по физике для восьмого класса общеобразовательной школы на изучение темы “Электрический ток” отводится 14 часов. Тема урока физики связана с изучением электрического сопротивления проводника и закона Ома для участка электрической цепи.

Целью урока является формирование умения решать задачи на расчёт сопротивления проводника и применение закона Ома для участка электрической цепи на уроке физики в общеобразовательной школе. Из целей урока физики, ориентированных на развитие личности, необходимо реализовать создание для учащихся содержательные и организационные условия для развития умений решать задачи, умений использовать такие методы познания, как наблюдение, эксперимент, осуществлять самоконтроль, взаимоконтроль и самооценку учебной деятельности. Из образовательных целей урока физики необходимо обеспечить закрепление основных понятий, формул, закона Ома для участка цепи. Знать, как зависит сопротивление проводника от его длины и от площади поперечного сечения; организовать деятельность по самостоятельному применению знаний.

В рамках реализации образовательной задачи урока физики необходимо способствовать формированию понятия силы тока, освоению формулировки закона Ома для участка электрической цепи. В рамках реализации развивающей задачи урока физики необходимо продолжить развитие умения работать с текстом учебника и сборника задач по физике, формирование практических умений при решении задач на расчёт сопротивления проводника и умения использовать закон Ома для участка электрической цепи. В рамках реализации воспитательной задачи урока физики необходимо показать значение физических знаний о сопротивлениях проводников и законе Ома для участка цепи для объяснения электрических явлений.

На уроке физики изучаются формула для сопротивления однородного проводника, формула для удельного сопротивления, закон Ома для участка цепи. На уроке физики рассматривается применение формул сопротивления однородного проводника, удельного сопротивления, закона Ома для участка цепи. В результате изучения материала урока физики учащийся должен называть понятия электрического напряжения, сопротивления проводника, удельного сопротивления проводника. В результате изучения материала урока физики учащийся должен воспроизводить определения понятий сила электрического тока, напряжение, удельное сопротивление участка электрической цепи, воспроизводить формулы силы электрического тока, напряжения и сопротивления проводника, воспроизводить закон Ома для однородного участка электрической цепи. В результате освоения материала урока физики учащийся должен объяснять графиче-

ки зависимости силы тока от сопротивления проводника, понимать физический смысл электрического сопротивления проводника, удельного сопротивления проводника, читать и строить графики зависимости силы тока от напряжения на концах проводника, силы тока от сопротивления проводника, применять закон Ома для участка цепи к решению комбинированных задач.

По классификации типов уроков урок относится к комбинированным урокам, который реализуется в виде практикума по решению задач.

В ходе урока физики используются фронтальная, индивидуальная, групповая формы организации работы учащихся по изучению сопротивления проводников и закона Ома для участка электрической цепи при помощи решения различных задач по физике.

В ходе урока физики используется проверка изученного теоретического материала по сопротивлению проводников и закону Ома для участка цепи, проверка решения задач по сопротивлению проводников и закону Ома для участка цепи, введение полученных знаний в систему ранее усвоенных знаний по электричеству в рамках программы по физике для восьмого класса общеобразовательной школы.

В ходе урока физики присутствует организационный момент, направленный на мотивацию к решению задач на сопротивление проводника и закона Ома. Организационный момент длится 1 минуту. В рамках повторения изученного теоретического материала в ходе урока проводится фронтальный опрос по изученным определениям силы тока, напряжения, сопротивления проводника. Фронтальный опрос в ходе урока физики длится 5 минут. Основную часть урока составляет решение задач на сопротивление проводника и применение закона Ома к однородному участку цепи. Решение задач на сопротивление проводника и применение закона Ома к однородному участку цепи длится 30 минут в ходе урока физики. Следующим этапом является подведение итогов урока. Подведение итогов урока длится 2 минуты. На заключительном этапе урока задаётся домашнее задание. В ходе урока физики формулировка домашнего задания занимает 2 минуты.

Приведём описание деятельности учителя и учеников на уроке физики по теме «Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Решение задач на использование закона Ома».

На этапе организационного момента урока физики задачей урока является формирование положительного настроения на урок физики, мотивации к решению задач на сопротивление проводника и применение закона Ома к участку электрической цепи. На этапе организационного момента урока физики деятельность учителя включает в себя приветствие учащихся и проверку готовности учащихся к уроку физики по закону Ома для участка электрической цепи. На этапе организационного момента урока физики деятельность ученика включает в себя приветствие учителя и проверку своей готовности к уроку.

На этапе повторения и опроса задачей урока является организация повторения ранее изученного материала по электрическому току и электрическим цепям. На этапе повторения и опроса деятельность учителя включает в себя проведение фронтального опроса по изученным определениям силы электрического тока, напряжения, электрического сопротивления. На этапе повторения и опроса деятельность ученика включает в себя вспоминание ранее изученного материала по формулировке закона Ома, выражению напряжения на участке электрической цепи, зная силу тока в нём и его сопротивление, а также зависимости электрического сопротивления от его длины и площади поперечного сечения. На этапе повторения и опроса деятельность ученика включает в себя также вспоминание определения и формулы удельного сопротивления проводника, формулы для расчёта удельного сопротивления проводника.

На этапе решения задач по физике задачей урока является формирование умения

решать задачи на сопротивление проводника и закон Ома. На этапе решения задач по физике деятельность учителя включает в себя деятельность по обучению решать типовые задачи из сборников задач на закон Ома и расчёт сопротивления проводника или однородного участка электрической цепи. Учитель физики позволяет тем школьникам, кто решает задачи быстрее, решать задачи вперёд других школьников. На этапе решения задач по физике деятельность ученика составляет решение задач по закону Ома для участка электрической цепи у доски.

На этапе подведения итогов урока по физике задачей урока является проведение анализа и самоанализа, а также оценка качества деятельности учащихся на уроке. На этапе подведения итогов урока по физике деятельность учителя включает в себя организацию подведения итогов урока по физике. Учитель даёт оценку качества работы класса и отдельных учащихся на уроке физики. На этапе подведения итогов урока по физике деятельность ученика включает в себя анализ того, что вспомнили, что узнали, какие умения и навыки приобрели и закрепили.

На этапе выдачи домашнего задания задачей урока по физике является обеспечение понимание цели, содержания и способов выполнения домашнего задания по физике. На этапе выдачи домашнего задания деятельность учителя включает в себя запись домашнего задания на доске, озвучивание домашнего задания, проверка записи учениками домашнего задания в тетрадь. На этапе выдачи домашнего задания деятельность ученика включает в себя запись домашнего задания в дневник и тетрадь.

Система задач по теме “Сопротивление проводника, закон Ома для участка цепи. Решение задач на использование закона Ома”

Рассмотрим основные задачи, используемые на уроке физики по теме “Сопротивление проводника, закон Ома для участка цепи. Решение задач на использование закон Ома” в восьмом классе общеобразовательной школы.

Задача 8.52.1. Чук и Гек сконструировали однородный проводник, обладающий сопротивлением 70 Ом. После включения однородного проводника в электрическую цепь по проводнику протекает электрический ток, который характеризуется силой тока 6 мА. Найдите напряжение на концах однородного проводника?

Решение.

По условию задачи сопротивление однородного проводника составляет $R = 70 \text{ Ом}$, а сила тока равна $I = 0.006 \text{ А}$.

Используем закон Ома для однородного участка электрической цепи

$$U = RI .$$

Для расчёта численных значений напряжения подставим значения сопротивления и силы тока, которые даны в условии задачи

$$U = 0.006 \cdot 70 = 0.42\text{В} .$$

Ответ: $U = 0.42 \text{ В}$.

Задача 8.52.2. Экспериментатор Винтик собрал электрическую спираль. В ходе эксперимента со спиралью сила тока в электрической спирали составила 0.5 А, а напряжение на концах оказалось равным 120 В. Найдите сопротивление спирали.

Решение.

По условию задачи напряжение на концах спирали составляет $U = 120 \text{ В}$, а сила электрического тока, протекающего через спираль, равна $I = 0.5 \text{ А}$. Для нахождения

сопротивления электрической спирали воспользуемся законом Ома $U = RI$, из которого выразим величину сопротивления электрической спирали

$$R = \frac{U}{I}.$$

Затем поставляем численные значения

$$R = \frac{120}{0.5} = 240 \text{ Ом}.$$

Ответ: $R = 240 \text{ Ом}$.

Задача 8.52.3. Экспериментатор Глюк решил исследовать нагревательный элемент электрического утюга, обладающего сопротивлением 88 Ом. Экспериментатор Глюк включил электрический утюг в электрическую сеть с напряжением 220 В. Найдите силу электрического тока, протекающего через нагревательный элемент электрического утюга?

Решение.

По условию задачи сопротивление нагревательного элемента электрического утюга составляет $R = 88 \text{ Ом}$. Напряжение электрической сети, в которую включается электрический утюг, составляет $U = 220 \text{ В}$.

Используем закон Ома для однородного участка электрической цепи

$$U = RI.$$

Выразим из закона Ома силу тока через нагревательный элемент электрического утюга

$$I = \frac{U}{R}.$$

Вычислим численное значение силы тока через нагревательный элемент электрического утюга

$$I = \frac{220}{88} = 2.5 \text{ А}.$$

Ответ: $I = 2.5 \text{ А}$.

Задача 8.52.4. Крош нашёл алюминиевый провод, имеющий длину 100 м. Крош измерил площадь поперечного сечения найденного алюминиевого провода и получил значение площади поперечного сечения 2.8 мм^2 . Найдите сопротивление алюминиевого провода.

Решение.

Сопротивление однородного проводника вычисляется по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S}.$$

Численное значение удельного сопротивления алюминиевого провода возьмём из справочной таблицы. Вычислим численное значение сопротивления однородного проводника

$$R = 0.028 \cdot \frac{100}{2.8} = 1 \text{ Ом}.$$

Ответ: $R = 1 \text{ Ом}$.

Задача 8.52.5. Винтик и Шпунтик отрезали медный провод длиной 500 м. Винтик и Шпунтик произвели измерение диаметра медного провода и рассчитали площадь поперечного сечения медного провода, получив значение площади поперечного сечения

медного провода 0.1 мм^2 . Винтик и Шпунтик измерили омметром сопротивление медного провода и получили значение сопротивления медного провода 85 Ом . Найдите удельное сопротивление меди, из которой был изготовлен медный провод.

Решение.

Сопротивление куска медного провода вычисляется по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S}.$$

Выразим удельное сопротивление куска медного провода

$$\rho = R \frac{S}{\ell}.$$

По найденной формуле рассчитаем численное значение удельного сопротивления куска медного провода

$$\rho = 85 \cdot \frac{0.1 \cdot 10^{-6}}{500} = 1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}.$$

Ответ: $\rho = 1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{ м}$.

Задача 8.52.6. Экспериментатор Глюк изготовил алюминиевый провод, имеющий длину 500 м , для проведения эксперимента по электричеству. Экспериментатор Глюк измерил омметром сопротивление получившегося куска алюминиевого провода и получил значение сопротивления 7 Ом . Определите площадь поперечного сечения алюминиевого провода по имеющимся данным в условии задачи.

Решение.

Сопротивление куска медного провода вычисляется по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S}.$$

Выразим из формулы сопротивления площадь величину площади поперечного сечения куска алюминиевого провода

$$S = \rho \frac{\ell}{R}.$$

Подсчитаем численное значение площади поперечного сечения куска алюминиевого провода

$$S = 0.027 \cdot 10^{-6} \frac{500}{7} = 1.93 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2.$$

Ответ: $S = 1.93 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$.

Задача 8.52.7. Винтик и Шпунтик изготовили проводник из константановой проволоки. После проведения измерений геометрических размеров изготовленного проводника Винтик и Шпунтик получили значения длины 10 м и площади поперечного сечения 1.2 мм^2 . Включив изготовленный проводник из константановой проволоки в электрическую цепь, Винтик и Шпунтик измерили напряжение на концах проводника из константановой проволоки, получив значение напряжения 20 В . Найдите силу тока на участке электрической цепи, содержащем проводник из константановой проволоки.

Решение.

Сопротивление проводника из константановой проволоки вычисляется по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S}.$$

Используем закон Ома для однородного участка электрической цепи

$$U = R I.$$

Выразим из закона Ома силу тока через проводник из константановой проволоки

$$I = \frac{U}{R}.$$

Тогда силу тока можно найти

$$I = \frac{US}{\rho \ell}.$$

Подставим численные значения данных величин и вычислим значение силы тока через проводник из константановой проволоки

$$I = \frac{20 \cdot 1.2 \cdot 10^{-6}}{0.5 \cdot 10^{-6} 10} = 4.8 \text{ A}.$$

Ответ: $I = 4.8 \text{ A}$.

Задача 8.52.8. Школьник Петя включил кусок железного провода в электрическую цепь постоянного напряжения. Школьник Петя измерил силу электрического тока, протекающего через кусок железного провода, которая оказалась равной 1 А. Школьник Петя измерил напряжение на концах куска железного провода, которое оказалось равным 12 В. Площадь поперечного сечения куска железного провода составляет 0.8 мм^2 . Найдите длину куска железного провода.

Решение.

Запишем закон Ома для участка электрической цепи

$$U = RI.$$

Сопротивление куска железного провода, представляющего собой проводник, находится по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S}.$$

После подстановки формулы для сопротивления проводника в формулу закона Ома для участка электрической цепи получим

$$U = \rho \frac{\ell}{S} I.$$

Из последней формулы выразим длину куска железного провода, получим

$$\ell = \frac{US}{\rho I}.$$

Затем подставим численные значения и вычислим длину куска железного провода, получим

$$\ell = \frac{12 \cdot 0.8 \cdot 10^{-6}}{0.1 \cdot 10^{-6} \cdot 1} = 96 \text{ м}.$$

Ответ: $\ell = 96 \text{ м}$.

Задача 8.52.9. Экспериментатор Глюк построил линию электропередачи длиной 0.5 км на основе алюминиевых проводов для проведения эксперимента по передаче электроэнергии на расстояния. Экспериментатор Глюк измерил силу тока в линии электропередачи и получил значение силы тока 15 А. Алюминиевые провода в линии электропередачи имеют площадь поперечного сечения 14 мм^2 . Найдите напряжение на концах линии электропередачи.

Решение.

Запишем закон Ома для участка электрической цепи

$$U = R I .$$

Сопротивление участка линии электропередачи из алюминиевого провода, представляющего собой проводник, находится по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S} .$$

После подстановки формулы для сопротивления проводника в формулу закона Ома для участка электрической цепи получим

$$U = \rho \frac{\ell}{S} I .$$

Вычислим численное значение напряжения

$$U = 0.28 \cdot 10^{-7} \frac{500}{14 \cdot 10^{-6}} 15 = 15 \text{ В} .$$

Ответ: $U = 15 \text{ В}$.

Задача 8.52.10. Винтик и Шпунтик изготовили реостат из никелиновой проволоки длиной 25 м и площадью поперечного сечения 0.5 мм^2 . Реостат включён в электрическую цепь постоянного тока. Напряжение на зажимах реостата из никелиновой проволоки равно 45 В. Найдите силу тока, проходящего через реостат из никелиновой проволоки.

Решение.

Запишем закон Ома для участка электрической цепи

$$U = R I .$$

Сопротивление участка реостата из никелиновой проволоки, представляющего собой проводник, находится по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S} .$$

После подстановки формулы для сопротивления реостата из никелиновой проволоки в формулу закона Ома для участка электрической цепи получим

$$U = \rho \frac{\ell}{S} I .$$

Выразим силу тока через реостат из никелиновой проволоки, получим

$$I = \frac{U S}{\rho \ell} .$$

Вычислим значение силы тока через реостат из никелиновой проволоки

$$I = \frac{45 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6}}{0.4 \cdot 10^{-6} \cdot 25} = 2.25 \text{ А} .$$

Ответ: $I = 2.25 \text{ А}$.

Задача 8.52.11. Допустимый электрический ток для изолированного медного провода сечением 1 мм^2 при продолжительной работе составляет 11 А. Сколько метров изолированной медной проволоки можно включить в электрическую сеть с напряжением 220 В?

Решение.

Запишем закон Ома для участка электрической цепи

$$U = RI .$$

Сопротивление медного провода, представляющего собой проводник, находится по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S} .$$

После подстановки формулы для сопротивления проводника в формулу закона Ома для участка электрической цепи получим

$$U = \rho \frac{\ell}{S} I .$$

Выразим длину медного провода

$$\ell = \frac{US}{\rho I} .$$

Вычислим численное значение длины медного провода

$$\ell = \frac{220 \cdot 10^{-6}}{0.17 \cdot 10^{-7} \cdot 11} = 1176.47 \text{ м} .$$

Ответ: $\ell = 1176.47 \text{ м}$.

Задача 8.52.12. Винтик и Шпунтик начали исследовать электрические свойства железного провода длиной 140 см и площадью поперечного сечения 0.2 мм^2 . Для этого они пропускали электрический ток силой 250 мА через железный провод. Найдите напряжение на концах железного провода.

Решение.

Запишем закон Ома для участка электрической цепи

$$U = RI .$$

Сопротивление железного провода, представляющего собой проводник, находится по формуле

$$R = \rho \frac{\ell}{S} .$$

После подстановки формулы для сопротивления проводника в формулу закона Ома для участка электрической цепи получим

$$U = \rho \frac{\ell}{S} I .$$

Подсчитываем численное значение напряжения

$$U = 0.1 \cdot 10^{-6} \frac{1.4}{0.2 \cdot 10^{-6}} 0.25 = 17.5 \cdot 10^{-3} \text{ В} .$$

Ответ: $U = 17.5 \cdot 10^{-3} \text{ В}$.

Результаты педагогического эксперимента по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы

Приведём описание результатов педагогического эксперимента с элементами ключевого контроля успеваемости по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы.

В настоящей части работы приводится описание педагогического эксперимента по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы, связанного с осуществлением своеобразно сконструированного процесса обучения физике в восьмых классах общеобразовательной школы. Педагогический эксперимент по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы предполагает проведение педагогических наблюдений в контролируемых условиях, согласованных с поставленными задачами по апробации системы подготовки по физике.

Базой проведения педагогического эксперимента по апробации системы подготовки по физике является МБОУ СШ № 48 имени Героя России Д. С. Кожемякина, находящаяся по адресу г. Ульяновск, ул. Амурская, 10.

В ходе проведения педагогического эксперимента по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы происходили наблюдения за двумя группами учеников. В рамках педагогического эксперимента проводился планомерный контроль знаний по физике в восьмых классах общеобразовательной школы в рамках изучения нескольких тем. На успешность проведения педагогического эксперимента по физике в восьмых классах общеобразовательной школы повлияло наличие необходимых технических средств обучения физике: это и наличие лаборантской комнаты в кабинете физики и соответствующий инструментарий и инвентарь. В классах на стенах имеются плакаты, которые дают наглядное представление об основных понятиях и явлениях физики. В кабинете физики созданы все условия, необходимые в образовательном процессе по физике.

Для проведения педагогического эксперимента были выбраны два класса 8а класс и 8б класс. Были проведены проверочные контрольные работы по нескольким темам физики по программе восьмого класса.

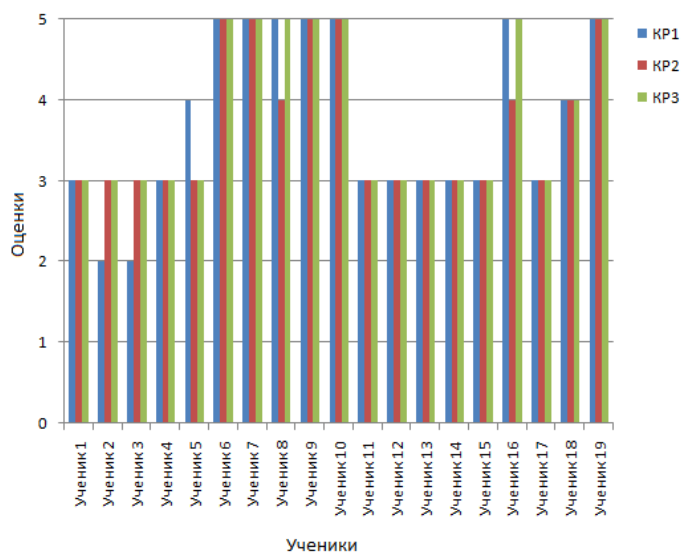


Рис. 1. Распределение оценок по ключевым проверочным работам учеников 8а класса экспериментальной группы.

В 8а классе контрольная работа 1 по теме “Механические свойства газов, жидкостей и твёрдых тел ” была проведена 3.11.2020. В 8а классе контрольная работа 2 по теме “Тепловые явления” была проведена 12.01.2021. В 8а классе контрольная работа 3 по теме “Тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” была проведена 2.02.2021. 8а класс состоит из 19 учеников. В 8а классе 12 мальчиков и 7 девочек. На рис. 1 изображено распределение оценок по контрольным работам учеников 8а класса экспериментальной группы.

В 8б классе контрольная работа 1 по теме “Механические свойства газов, жидкостей и твёрдых тел ” была проведена 3.11.2020. В 8б классе контрольная работа 2 по теме “Тепловые явления” была проведена 12.01.2021. В 8б классе контрольная работа 3 по теме “Тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” была проведена 2.02.2021. 8б класс состоит из 20 учеников. В 8б классе 14 мальчиков и 6 девочек.

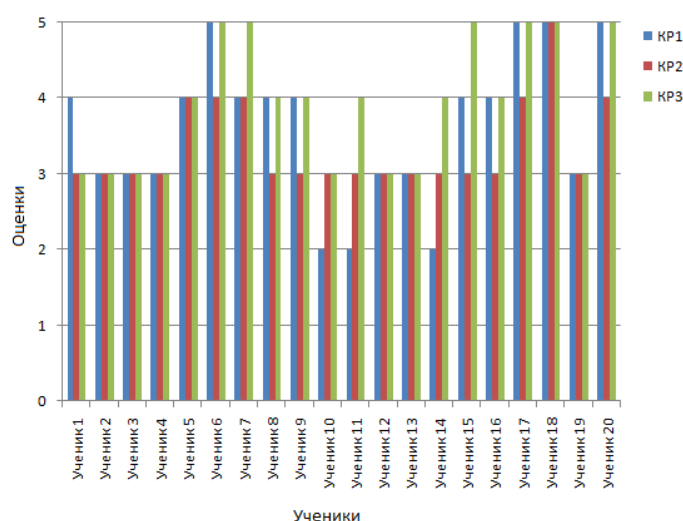


Рис. 2. Распределение оценок по ключевым проверочным работам учеников 8б класса экспериментальной группы.

На рис. 2 изображено распределение оценок по контрольным работам учеников 8б класса экспериментальной группы. На рис. 3 представлено распределение количества оценок за первую контрольную работу по физике учеников 8а класса экспериментальной группы.

На рис. 4 изображено распределение количества оценок за вторую контрольную работу по физике учеников 8а класса экспериментальной группы.

На рис. 5 изображено распределение количества оценок за третью контрольную работу по физике учеников 8а класса экспериментальной группы.

Вычисление степени обученности учащихся 8а класса по результатам первой контрольной работы по теме “Механические свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” даёт значение 60.4 %, что соответствует допустимому или конструктивному уровню степени обученности учащихся. Вычисление степени обученности учащихся 8а класса по результатам второй контрольной работы по теме “Тепловые явления” даёт значение 57.3 %, что соответствует допустимому или конструктивному уровню степени обученности учащихся. Вычисление степени обученности учащихся 8а класса по результатам третьей контрольной работы по теме “Тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” даёт значение 61.1 %, что соответствует допустимому или конструктивному уровню степени обученности учащихся.

Для контрольной работы 1 по теме “Механические свойства газов, жидкостей и твёрдых тел ” в 8а классе экспериментальное значение суммы хи-квадрат принимает значение 6.5, что меньше критического значения хи-квадрат 9.5 при уровне значимости 0.05

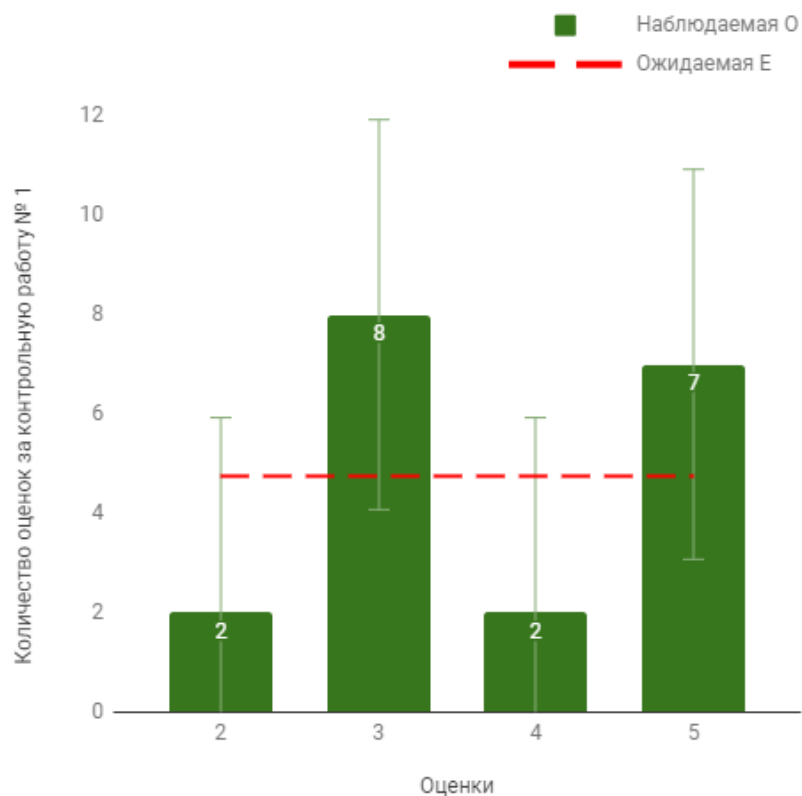


Рис. 3. Распределение количества оценок за первую контрольную работу по физике учеников 8а класса экспериментальной группы.

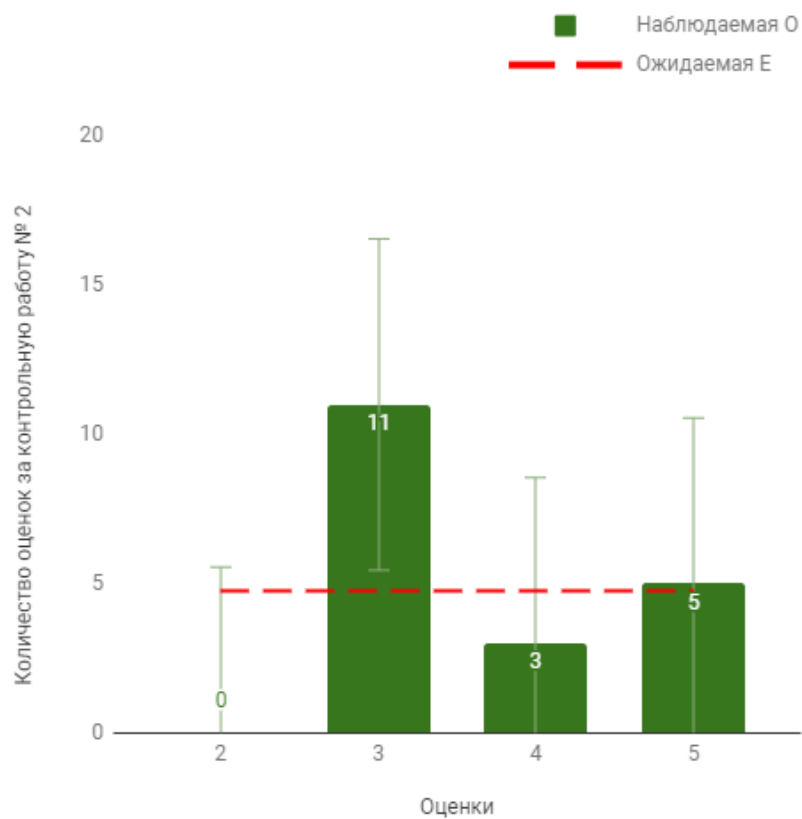


Рис. 4. Распределение количества оценок за вторую контрольную работу по физике учеников 8а класса экспериментальной группы.

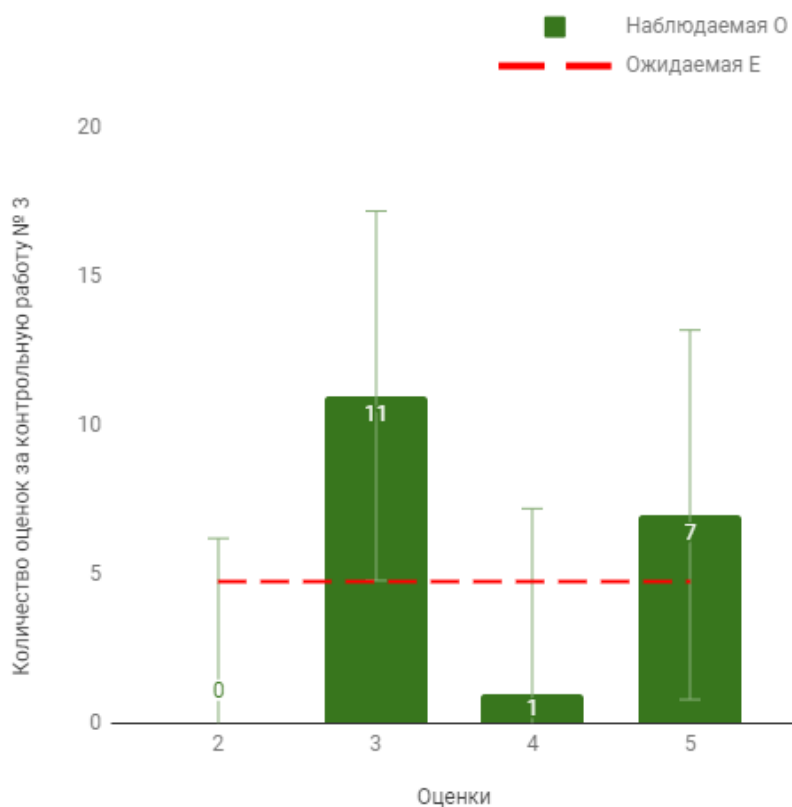


Рис. 5. Распределение количества оценок за третью контрольную работу по физике учеников 8а класса экспериментальной группы.

и числе степеней свободы 4. Экспериментальное значение суммы хи-квадрат, равное 6.5, оказывается больше критического значения хи-квадрат 5.99 при уровне значимости 0.20 и числе степеней свободы 4. Поэтому для контрольной работы 1 в 8а классе необходимо совершенствование методики преподавания темы для подтверждения экспериментальной гипотезы об эффективности авторской системы подготовки по физике 8 классе общеобразовательной школы в части темы, контролируемой контрольной работой 1 в 8 классе.

Для контрольной работы 2 по теме “Тепловые явления” в 8а классе экспериментальное значение суммы хи-квадрат принимает значение 13.6, что больше критического значения хи-квадрат 9.5 при уровне значимости 0.05 и числе степеней свободы 4. Поэтому для контрольной работы 2 в 8а классе подтверждается экспериментальная гипотеза об эффективности авторской системы подготовки по физике 8 классе общеобразовательной школы в части темы, контролируемой контрольной работой 2 в 8 классе.

Для контрольной работы 3 по теме “Тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” в 8а классе экспериментальное значение суммы хи-квадрат принимает значение 17.0, что больше критического значения хи-квадрат 9.5 при уровне значимости 0.05 и числе степеней свободы 4. Поэтому для контрольной работы 3 в 8а классе подтверждается экспериментальная гипотеза об эффективности авторской системы подготовки по физике 8 классе общеобразовательной школы в части темы, контролируемой контрольной работой 3 в 8 классе.

На рис. 6 изображено распределение количества оценок за первую контрольную работу по физике учеников 8б класса экспериментальной группы.

На рис. 7 изображено распределение количества оценок за вторую контрольную работу по физике учеников 8б класса экспериментальной группы. На рис. 8 изображено распределение количества оценок за третью контрольную работу по физике учеников

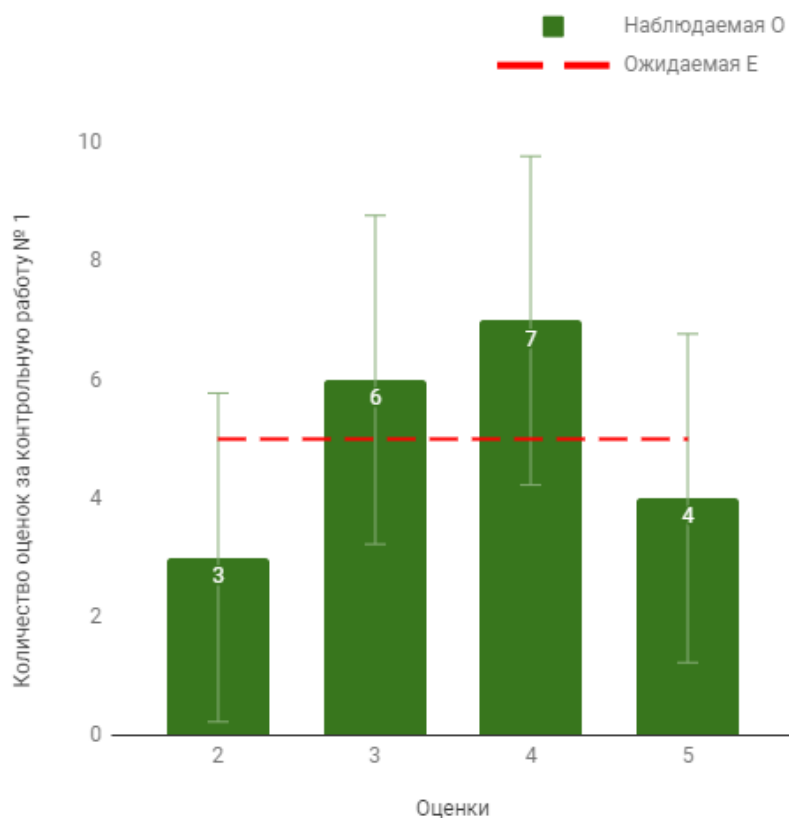


Рис. 6. Распределение количества оценок за первую контрольную работу по физике учеников 8б класса экспериментальной группы.

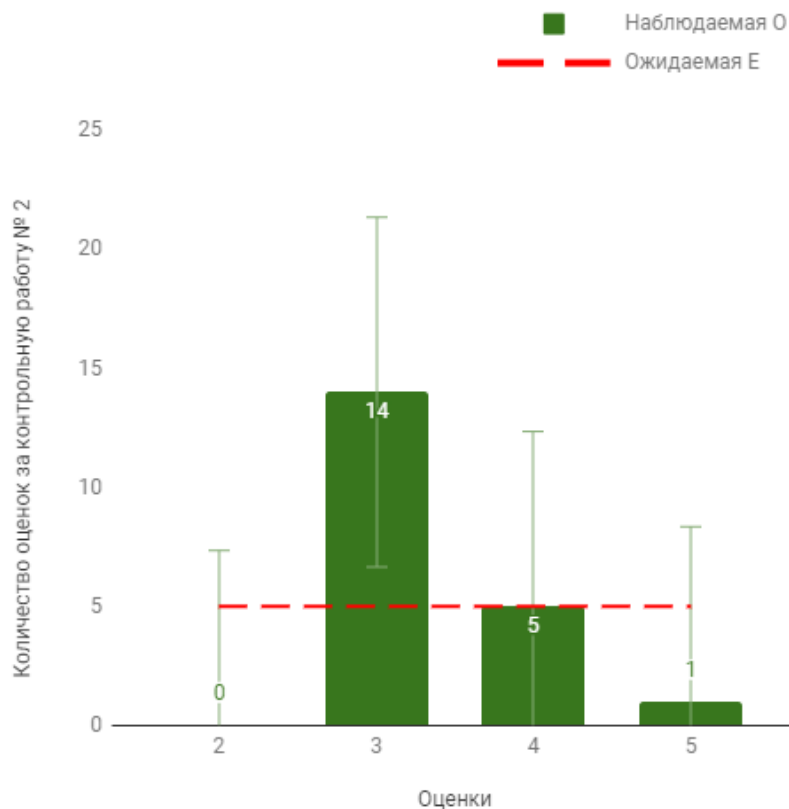


Рис. 7. Распределение количества оценок за вторую контрольную работу по физике учеников 8б класса экспериментальной группы.

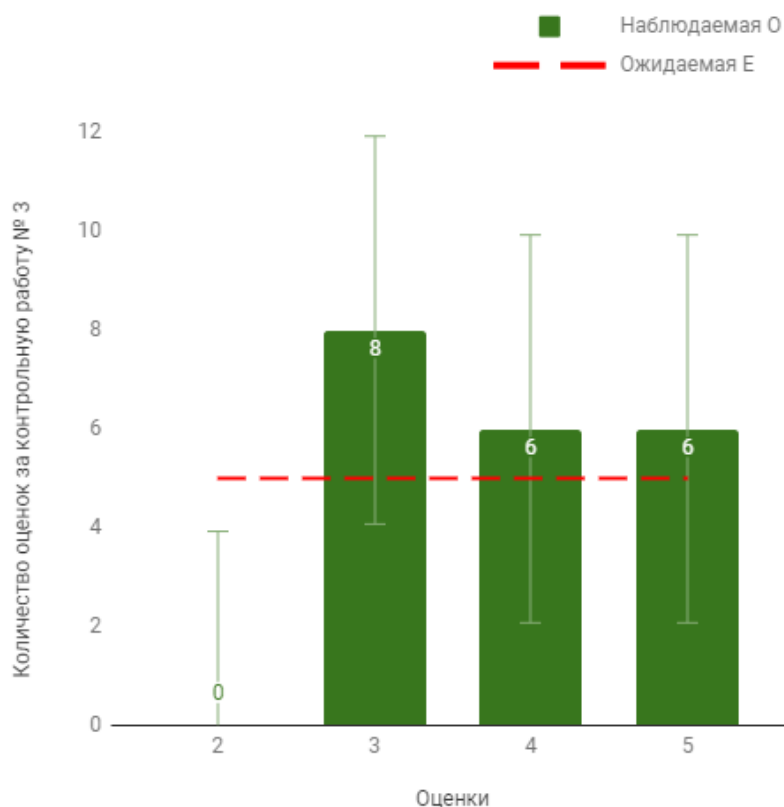


Рис. 8. Распределение количества оценок за третью контрольную работу по физике учеников 8б класса экспериментальной группы.

8б класса экспериментальной группы.

Вычисление степени обученности учащихся 8б класса по результатам первой контрольной работы по теме “Механические свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” даёт значение 55.6 %, что соответствует допустимому или конструктивному уровню степени обученности учащихся. Вычисление степени обученности учащихся 8б класса по результатам второй контрольной работы по теме “Тепловые явления” даёт значение 46.2 %, что соответствует удовлетворительному или репродуктивному уровню степени обученности учащихся. Вычисление степени обученности учащихся 8б класса по результатам третьей контрольной работы по теме “Тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” даёт значение 63.6 %, что соответствует допустимому или конструктивному уровню степени обученности учащихся.

Для контрольной работы 1 по теме “Механические свойства газов, жидкостей и твёрдых тел ” в 8б классе экспериментальное значение суммы хи-квадрат принимает значение 2.0, что меньше критического значения хи-квадрат 9.5 при уровне значимости 0.05 и числе степеней свободы 4. Экспериментальное значение суммы хи-квадрат, равное 2.0, оказывается больше критического значения хи-квадрат 1.65 при уровне значимости 0.80 и числе степеней свободы 4. Поэтому для контрольной работы 1 в 8б классе необходимо совершенствование методики преподавания темы и совершенствование материалов контрольной работы для подтверждения экспериментальной гипотезы об эффективности авторской системы подготовки по физике 8 классе общеобразовательной школы в части темы, контролируемой контрольной работой 1 в восьмом классе.

Для контрольной работы 2 по теме “Тепловые явления” в 8б классе экспериментальное значение суммы хи-квадрат принимает значение 24.4, что больше критического значения хи-квадрат 9.5 при уровне значимости 0.05 и числе степеней свободы 4. Поэтому для контрольной работы 2 в 8б классе подтверждается экспериментальная гипотеза об

эффективности авторской системы подготовки по физике 8 классе общеобразовательной школы в части темы, контролируемой контрольной работой 2 в восьмом классе.

Для контрольной работы 3 по теме “Тепловые свойства газов, жидкостей и твёрдых тел” в 8б классе экспериментальное значение суммы хи-квадрат принимает значение 7.2, что меньше критического значения хи-квадрат 9.5 при уровне значимости 0.05 и числе степеней свободы 4. Экспериментальное значение суммы хи-квадрат, равное 7.2, оказывается больше критического значения хи-квадрат 5.99 при уровне значимости 0.80 и числе степеней свободы 4. Поэтому для контрольной работы 3 в 8б классе необходимо совершенствование методики преподавания темы и совершенствование материалов контрольной работы для подтверждения экспериментальной гипотезы об эффективности авторской системы подготовки по физике 8 классе общеобразовательной школы в части темы, контролируемой контрольной работой 3 в восьмом классе.

Выполнено экспериментальное исследование системы подготовки по физике в восьмых классах в рамках педагогической деятельности. Внедряется инновационная система подготовки, основанная на использовании системы задач по физике разного уровня сложности, и здоровьесберегающих технологий обучения физике. Проведено психолого-педагогическое тестирование по различным методикам. Проанализирована литература и документация по теме исследования. Приведён анализ результатов выполнения ключевых работ по физике в восьмых классах в рамках педагогической деятельности в общеобразовательной школе.

Получены результаты педагогического эксперимента по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы. Получены результаты психолого-педагогическое тестирование тревожности по различным методикам. Предложено снижать уровень тревожности путём более качественного проведения занятий и лабораторных работ по физике. Получены первые результаты внедрения инновационной системы подготовки, основанной на использовании системы задач по физике разного уровня сложности, и здоровьесберегающих технологий обучения физике. Создана электронная таблица для статистической обработки результатов проведённого педагогического эксперимента.

Концепция новой системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы обучения нашла свою практическую реализацию в ходе практического применения и получила оценку достоверности всей системы выводов в проведённом полномасштабном педагогическом эксперименте по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы.

Заключение

В процессе работы опробована авторская система подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы, способствующая развитию познавательного интереса к физике. Использование дистанционных и смешанных технологий обучения физике позволяет активизировать визуальный канал восприятия учебной информации, разнообразить сам учебный материал, расширить формы и виды контроля учебной деятельности.

Разработанная информационная система поддержки системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы может эффективно применяться в рамках использования смешанных и дистанционных технологий обучения физике. Результат разработки современной системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы показывает оптимальность комбинации использования традиционных и компьютерных методов обучения и диагностики учащихся по физике в восьмых классах общеобразовательной школы. В ходе педагогического эксперимента по апробации системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной

школы установлено, что степень обученности учащихся по трём ключевым контрольным работам по физике лежит преимущественно на допустимом уровне степени обученности учащихся. Соответствие результатов ключевых контрольных работ по физике допустимому и удовлетворительному уровням обученности подтверждает успешность первой реализации авторской системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы.

Поставленная в работе гипотеза исследования о том, что если развить учебную деятельность обучающихся с применением сбалансированной системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы, то это позволит успешно активизировать познавательную, творческую, поисковую деятельность учащихся на уроках физики в восьмых классах и повысить качество обучения физике в девярых классах общеобразовательной школы, подтверждена полностью.

Преобразование гипотезы в концепцию системы подготовки по физике в общеобразовательной школе показало, что основная идея исследования о возможности развития теоретического мышления обучающихся на основе управления его познавательной деятельностью в соответствии с принципами методологически ориентированного обучения, нашла в результате проведённого исследования определённую реализацию.

Достоверность выводов определяется глубиной методологического обоснования, его согласованностью с теорией познания, анализом обширного материала, полученного в процессе теоретического и экспериментального исследования системы подготовки по физике в общеобразовательной школе, подтверждением основных положений исследования в ходе педагогического исследования, а также апробацией основных положений исследования в практике преподавания физики в восьмых классах общеобразовательной школы.

В заключении следует отметить, что приемлемы любые достаточно подготовленные и проработанные системы подготовки по физике в восьмых классах общеобразовательной школы, способствующие росту познавательного интереса у учащихся.

Список использованных источников

1. Кокин В. А. Система задач во внеклассной работе по развитию познавательного интереса и творческих способностей учащихся школы (на примере кружка) // В сборнике: Естественно-научное образование. Прошлое, настоящее, будущее. Материалы Всероссийской заочной интернет-конференции. — Самара : Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, 2011. — С. 176–178.
2. Кокин В. А. Система задач по физике // Вестник Поволжской государственной социально-гуманитарной академии. — 2012. — № 7. — С. 272–278.
3. Кокин В. А., Макаров И. Необходимость применения системы качественных и экспериментальных задач по физике в профильной школе // В сборнике: Формирование учебных умений. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, 2009. — С. 129–129.
4. Алтунин К. К. Компьютерные технологии в физике: обобщение и систематизация опыта преподавания учебной дисциплины // Поволжский педагогический поиск. — 2018. — № 3 (25). — С. 96–107.
5. Алтунин К. К., Карташова А. А. Использование системы физических задач по блоку тем в старших классах общеобразовательной школы с углубленным изучением

- физики // В сборнике: Современные тренды непрерывного образования: методология и практика становления лицейских классов в пространстве университета. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией М. И. Лукьяновой, С. В. Данилова, В. А. Основиной. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, 2019. — С. 38–48.
6. Алтунин К. К., Карташова А. А. Разработка электронного образовательного ресурса по солнечной энергетике // Наука online. — 2019. — № 2 (7). — С. 15–32. — URL: http://nauka-online.ru/wp-content/uploads/2019/07/nauka_online_7_1-16-33.pdf.
 7. Алтунин К. К., Лушниковая Ю. О. Использование системы олимпиадных задач по физике в десятом классе общеобразовательной школы // Поволжский педагогический поиск. — 2018. — № 2 (24). — С. 95–105.
 8. Алтунин К. К., Лушниковая Ю. О., Назарова Т. В. Электронный курс по олимпиадным задачам по физике // Наука online. — 2018. — № 2 (3). — С. 53–69.
 9. Алтунин К. К., Хусаинова А. М. Разработка электронного образовательного ресурса по физике с использованием технологии перевёрнутого класса // В сборнике: Актуальные вопросы преподавания технических дисциплин Материалы Всероссийской научно-практической конференции. — 2018. — С. 10–14.
 10. Тарасова Н. М., Петрова Р. И., Наумкин Н. И. Методика обучения учащихся решению экспериментальных задач по физике // Современные проблемы науки и образования. — 2019. — № 2. — С. 82–89.
 11. Белый В. С. Оценка эффективности обучения студентов дисциплине “Физика” по результатам педагогического эксперимента // Комплексные проблемы развития науки, образования и экономики региона. — 2016. — № 1 (8). — С. 188–221.
 12. Белый В. С. Разработка методики проведения педагогического эксперимента по оценке эффективности обучения студентов дисциплине “Физика” // Комплексные проблемы развития науки, образования и экономики региона. — 2015. — № 1 (6). — С. 213–230.
 13. Кудряшов В. И. Организация экспериментальной работы по физике в рамках дополнительного образования школьников // Гуманитарные науки и образование. — 2019. — Т. 10, № 1 (37). — С. 103–107.
 14. Бубликов С. В. Обучение решению экспериментальных задач по физике как средство интеллектуального развития учащихся. — Санкт-Петербург : Издательство РГПУ имени А. И. Герцена, 2007. — 84 с.
 15. Никифоров Г. Г., Пентин А. Ю., Попова Г. М. Методика изучения физики в основной школе на базе естественнонаучного метода познания и самостоятельных экспериментальных исследований учащихся (на примере раздела “Электрические явления” 8 класс) // Физика в школе. — 2018. — № 8. — С. 3–12.
 16. Усова А. В., Бобров А. А. Формирование у учащихся учебных умений. — Москва : Знание, 1987. — 78 с.
 17. Усова А. В., Бобров А. А. Формирование у учащихся учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. — Москва : Просвещение, 1988. — 122 с.


18. Усова А. В., Завьялов В. В. Воспитание учащихся в процессе обучения физике. — Москва : Просвещение, 1984. — 143 с.
19. Власова А. А. Подготовка учащихся девятого класса к ГИА по физике (эксперимент) в системе дополнительного образования при педагогическом вузе // Вестник Томского государственного педагогического университета. — 2014. — № 6 (147). — С. 117–122.
20. Масленникова Ю. В. Система преподавания физики в гимназии // Материалы научно-практической конференции «Университетский округ: образование инновационного потенциала образовательной системы региона». Часть 1. — Нижний Новгород : Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского, 2010. — С. 258–265.
21. Масленникова Ю. В. Методологические подходы в обучении физике в средней школе (на примере изучения механики) / Педагог 3.0: Подготовка учителя для школы будущего. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. 23 марта 2016 года. — Нижний Новгород : Мининский университет, 2016. — С. 159–164.
22. Ильин И. В., Ильин В. В. Виды учебно-познавательной деятельности политехнической направленности и анализ практики их применения в курсе физики средней школы // Педагогическое образование в России. — 2018. — № 6. — С. 49–55.
23. Найденко Т. Ю. Зачётная система как технология, позволяющая помочь в подготовке учащимся к сдаче экзамена по физике в форме ГИА и ЕГЭ // В сборнике: Актуальные вопросы модернизации российского образования. Материалы XVII Международной научно-практической конференции. Таганрог, 28 января 2014 года. Научный редактор Г. Ф. Гребенщиков. — Москва : Издательство: ООО «Издательство Спутник+», 2014. — С. 134–139.
24. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения. Общедидактический аспект. — Москва : Педагогика, 1977. — 253 с.
25. Дуков В. М. Критерии оптимизации содержания и структуры учебника физики // Проблемы школьного учебника. — 1983. — № 12. — С. 29–42.
26. Сауров Ю. А. Принцип цикличности в методике преподавания физики: историко-методологический анализ. — Киров : Издательство КИПКИПРО, 2008. — 224 с.

Сведения об авторах:

Алеся Алексеевна Карташова — магистрант факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», Ульяновск, Россия.

E-mail: alesya_alekseevna@inbox.ru

ORCID iD  0000-0002-0093-9013

Web of Science ResearcherID  AAZ-8166-2020

Investigation of the training system in physics in the eighth grade of a comprehensive school

A. A. Kartashova 

Ulyanovsk State Pedagogical University, 432071, Ulyanovsk, Russia

Submitted February 12, 2021

Resubmitted February 26, 2021

Published March 5, 2021

Abstract. The features of the author's system of training in physics in the eighth grade of a comprehensive school are considered. The results of a pedagogical experiment on approbation of the training system in physics, associated with the implementation of a peculiarly designed process of teaching physics in the eighth grades of a comprehensive school, are presented. A pedagogical experiment to test the system of training in physics in the eighth grades of a comprehensive school includes conducting pedagogical observations and measurements in controlled conditions, consistent with the tasks set for testing the system of training in physics in a comprehensive school. It is shown that the author's system of training in physics in the eighth grade of a comprehensive school contributes to the development of cognitive interest in physics.

Keywords: physics, training system, pedagogical experiment, learning technology, distance learning technology, comprehensive school

PACS: 01.40.d

References

1. Kokin V. A. System of tasks in extracurricular work to develop the cognitive interest and creative abilities of schoolchildren (by the example of a circle) // In the proceedings: Natural science education. Past present Future. Materials of the All-Russian correspondence Internet conference. — Samara : Volga State Social and Humanitarian Academy, 2011. — P. 176–178.
2. Kokin V. A. System of problems in physics // Bulletin of the Volga State Social and Humanitarian Academy. — 2012. — no. 7. — P. 272–278.
3. Kokin V. A., Makarov I. The need to apply a system of qualitative and experimental problems in physics in a specialized school // In the proceedings: Formation of educational skills. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. — Ulyanovsk : Ulyanovsk State Pedagogical University, 2009. — P. 129–129.
4. Altunin K. K. Computer technologies in physics: generalization and systematization of the experience of teaching an academic discipline // Volga region pedagogical search. — 2018. — no. 3 (25). — P. 96–107.
5. Altunin K. K., Kartashova A. A. Using the system of physical problems for a block of topics in the senior grades of a comprehensive school with an in-depth study of physics // In the proceedings: Modern trends in lifelong education: methodology and practice of the formation of lyceum classes in the university space. Collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference. Under the general editorship of M. I. Lukyanova, S. V. Danilov, V. A. Osnovina. — Ulyanovsk : Ulyanovsk State Pedagogical University, 2019. — P. 38–48.


6. Altunin K. K., Kartashova A. A. Development of an electronic educational resource on solar energy // Science online. — 2019. — no. 2 (7). — P. 15–32. — URL: http://nauka-online.ru/wp-content/uploads/2019/07/nauka_online_7_1-16-33.pdf.
7. Altunin K. K., Lushnikova Yu. O. Using the system of Olympiad problems in physics in the tenth grade of a secondary school // Volga region pedagogical search. — 2018. — no. 2 (24). — P. 95–105.
8. Altunin K. K., Lushnikova Yu. O., Nazarova T. V. Electronic course on Olympiad problems in physics // Science online. — 2018. — no. 2 (3). — P. 53–69.
9. Altunin K. K., Khusainova A. M. Development of an electronic educational resource in physics using the technology of an inverted class // In the proceedings: Topical issues of teaching technical disciplines Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. — 2018. — P. 10–14.
10. Tarasova N. M., Petrova R. I., Naumkin N. I. Methods of teaching students to solve experimental problems in physics // Modern problems of science and education. — 2019. — no. 2. — P. 82–89.
11. Bely B. S. Evaluation of the effectiveness of teaching students the discipline “Physics” according to the results of the pedagogical experiment // Complex problems of development of science, education and economy of the region. — 2016. — no. 1 (8). — P. 188–221.
12. Bely B. S. Development of a methodology for conducting a pedagogical experiment to assess the effectiveness of teaching students the discipline “Physics” // Complex problems of development of science, education and economy of the region. — 2015. — no. 1 (6). — P. 213–230.
13. Kudryashov B. I. Organization of experimental work in physics within the framework of additional education for schoolchildren // Humanities and education. — 2019. — Vol. 10, no. 1 (37). — P. 103–107.
14. Bublikov C. V. Teaching the solution of experimental problems in physics as a means of intellectual development of students. — St. Petersburg : Publishing House of the Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen, 2007. — 84 p.
15. Nikiforov G. G., Pentin A. Yu., Popova G. M. Methods of studying physics in basic school based on the natural science method of cognition and independent experimental research of students (for example, the section “Electrical phenomena”, grade 8) // Physics at school. — 2018. — no. 8. — P. 3–12.
16. Usova A. V., Bobrov A. A. Formation of educational skills in students. — Moscow : Knowledge, 1987. — 78 p.
17. Usova A. V., Bobrov A. A. Formation of educational skills of students in physics lessons. — Moscow : Education, 1988. — 122 p.
18. Usova A. V., Zavyalov V. V. Education of students in the process of teaching physics. — Moscow : Education, 1984. — 143 p.
19. Vlasova A. A. Preparation of ninth grade students for the State Academy of Arts in Physics (experiment) in the system of additional education at a pedagogical university // Bulletin of Tomsk State Pedagogical University. — 2014. — no. 6 (147). — P. 117–122.

20. Maslennikov Yu. V. The system of teaching physics in the gymnasium // Materials of the scientific-practical conference “University district: the formation of the innovative potential of the educational system of the region”. Part 1. — Nizhny Novgorod : Lobachevsky National Research Nizhny Novgorod State University, 2010. — P. 258–265.
21. Maslennikov Yu. V. Methodological approaches to teaching physics in secondary school (on the example of studying mechanics) / Teacher 3.0: Preparing a teacher for the school of the future. Collection of articles based on the materials of the All-Russian scientific-practical conference. March 23, 2016. — Nizhny Novgorod : Minin University, 2016. — P. 159–164.
22. Ilyin I. V., Ilyin V. V. Types of educational and cognitive activities of a polytechnic orientation and analysis of the practice of their application in the course of physics in high school // Pedagogical education in Russia. — 2018. — no. 6. — P. 49–55.
23. Naydenko T. Yu. The credit system as a technology that helps prepare students for passing the physics exam in the form of the GIA and the Unified State Exam // In the collection: Topical issues of modernization of Russian education. Materials of the XVII International Scientific and Practical Conference. Taganrog, January 28, 2014. Scientific editor G. F. Grebenshchikov. — Moscow : Publisher: OOO Sputnik+ Publishing House, 2014. — P. 134–139.
24. Babansky Yu. K. Optimization of the learning process. General didactic aspect. — Moscow : Pedagogy, 1977. — 253 p.
25. Dukov V. M. Criteria for optimizing the content and structure of a physics textbook // Schoolbook Problems. — 1983. — no. 12. — P. 29–42.
26. Saurov Yu. A. The principle of cyclicity in the teaching of physics: historical and methodological analysis. — Kirov : Publisher KIPKiPRO, 2008. — 224 p.

Information about authors:

Alesya Alekseevna Kartashova — Master’s student of the Faculty of Physics, Mathematics and Technological Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ulyanovsk State Pedagogical University”, Ulyanovsk, Russia.

E-mail: alesya_alekseevna@inbox.ru

ORCID iD  0000-0002-0093-9013

Web of Science ResearcherID  AAZ-8166-2020