

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Педагогический институт**

Кафедра физики и методики ее преподавания

**МЕТОДИКА ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО РАЗДЕЛУ
«СТАТИКА И ГИДРОСТАТИКА» В ШКОЛЬНО КУРСЕ ФИЗИКИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 451 группы

Направления 44.03.01 педагогическое образование профиль «Физика»

Факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Ивановой Кристины Алексеевны

Научный руководитель:
старший преподаватель



И.С. Козлова

Зав. кафедрой:
д.ф.-м.н., профессор



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Процесс обучения физике в школе направлен не только на передачу суммы теоретических знаний, но и на формирование устойчивых умений применять эти знания для объяснения явлений окружающего мира и решения практических задач. Ключевым звеном в достижении этой цели является закрепление знаний –этап, обеспечивающий перевод информации из кратковременной памяти в долговременную, осмысление изученного материала и выработку алгоритмов деятельности. Особого внимания требует раздел «Статика и гидростатика», который изучается преимущественно в 7 классе и закладывает фундаментальные представления о равновесии тел, давлении жидкостей и газов, действии архимедовой силы. Специфика данного раздела заключается в высокой степени абстракции, а также в частом противоречии между житейским опытом учащихся и научной картиной мира. Это делает проблему поиска эффективных методов закрепления знаний по статике и гидростатике особенно актуальной.

В дидактике и методике преподавания физики накоплен значительный теоретический и практический материал по проблеме закрепления знаний. Однако, как показывает школьная практика, система закрепления по разделу «Статика и гидростатика» зачастую сводится к формальному воспроизведению формул и решению однотипных задач, без опоры на поэтапное формирование умственных действий, экспериментальную деятельность и современные интерактивные технологии. Это приводит к тому, что даже хорошо понятые на уроке закономерности (закон Паскаля, правило моментов, условие плавания тел) быстро забываются, а учащиеся испытывают серьёзные затруднения при переносе знаний в новую, нестандартную ситуацию. Таким образом, возникает противоречие между объективной потребностью в глубоком и прочном усвоении материала по статике и гидростатике и недостаточной разработанностью методики

закрепления, учитывающей психолого-педагогические закономерности усвоения и специфику содержания данного раздела.

Цель работы: теоретически обосновать и разработать методику закрепления знаний учащихся по разделу «Статика и гидростатика» в школьном курсе физики, включающую систему задач, лабораторных работ, интерактивных технологий и внеурочных мероприятий.

Объект работы: процесс обучения физике в основной школе.

Предмет работы: методика закрепления знаний учащихся по разделу «Статика и гидростатика».

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать содержание и структуру раздела «Статика и гидростатика» в школьном курсе физики.
2. Выявить особенности процесса закрепления знаний и сформулировать принципы построения системы закрепления применительно к статике и гидростатике.
3. Охарактеризовать методы, формы и методические приемы организации учебной деятельности на этапе закрепления, наиболее эффективные для данного раздела.
4. Разработать методические материалы для закрепления знаний по статике и гидростатике.

Практическая значимость заключается в том, что разработанная методика и дидактические материалы могут быть непосредственно использованы учителями физики в образовательном процессе для повышения качества знаний учащихся по разделу «Статика и гидростатика».

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел бакалаврской работы «Теоретико-методические основы изучения раздела "Статика и гидростатика" в школе» посвящён анализу содержания учебного материала, психолого-педагогических закономерностей усвоения, принципам построения системы закрепления знаний, а также

методам, формам и методическим приемам организации учебной деятельности для эффективного закрепления знаний.

Преподавание статики и гидростатики невозможно представить без прочного усвоения основных понятий и законов, так как данный раздел закладывает фундаментальные представления о равновесии тел, давлении жидкостей и газов, действии архимедовой силы. В 7 классе изучаются: понятие силы (тяжести, упругости, реакции опоры, натяжения нити); рычаг и правило моментов; центр тяжести и виды равновесия; давление твёрдых тел; закон Паскаля; сообщающиеся сосуды; гидростатическое давление; гидравлический пресс; сила Архимеда; условия плавания тел. В 10 классе на основе законов Ньютона выводятся общие условия равновесия твёрдого тела. Ключевая методическая проблема заключается в абстрактном характере многих понятий данного раздела, что требует разработки специальной системы закрепления, направленной на их материализацию и осмысление.

Проанализированы психолого-педагогические особенности закрепления знаний. На основе кривой забывания Г. Эббингауза обоснована необходимость распределённого, многократного и вариативного повторения. Подробно рассмотрена теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной, согласно которой усвоение проходит шесть этапов: от формирования мотивационной основы до умственного действия. Показано, что пропуск этапов материального или материализованного действия ведёт к формальному, непрочному усвоению. Введено понятие ориентировочной основы деятельности как структурно-логической схемы, которая должна быть представлена учащимся в виде карточек-алгоритмов или инструкций.

Сформулированы принципы построения системы закрепления знаний применительно к статике и гидростатике. Принцип систематичности и последовательности реализуется через текущее, периодическое и обобщающее закрепление. Принцип наглядности требует использования натуральной, изобразительной, динамической и знаково-символической

наглядности. Принцип сознательности и активности предполагает осознание границ применимости законов, активное целеполагание и рефлексию способа действия. Принцип прочности обеспечивается вариативным повторением и включением материала в систему упражнений. Принцип индивидуализации и дифференциации реализуется через дифференциацию заданий по сложности, учёт когнитивных стилей (визуалы, аудиалы, кинестетики) и индивидуальную траекторию для слабоуспевающих. Принцип связи теории с практикой раскрывается через лабораторные работы, решение практико-ориентированных задач и экскурсии.

Охарактеризованы методы обучения по классификации И.Я. Лернера и М.Н. Скаткина: объяснительно-иллюстративный (демонстрация шара Паскаля), репродуктивный (решение типовых задач по образцу), проблемно-поисковый (создание проблемных ситуаций), исследовательский (самостоятельное планирование эксперимента). Рассмотрены формы организации учебной деятельности: фронтальная (работа всем классом в едином темпе), групповая (выполнение лабораторных работ и качественных задач в малых группах), индивидуальная (разноуровневые карточки, тесты). Выделены эффективные методические приёмы на этапе закрепления: «Ловим ошибку» (учитель намеренно ошибается, учащиеся исправляют), «Развёрнутое проговаривание» (ученик вслух проговаривает алгоритм решения), «Верю – не верю» (быстрый опрос с сигнальными карточками), «Чёрный ящик» (угадывание предмета по вопросам), составление кроссвордов по терминологии.

Второй раздел бакалаврской работы «Методика организации закрепления знаний по разделу "Статика и гидростатика"» содержит практические разработки для урочной и внеурочной деятельности.

Представлен урок решения задач по статике в 7 классе по теме «Рычаг. Условия равновесия тел». Урок имеет традиционную структуру: организационный этап; проверка домашнего задания с приёмом «Ловим ошибку»; актуализация знаний через устную задачу; постановка цели.

Первичное закрепление включает типовые задачи на нахождение неизвестной массы груза и нахождение плеча силы. Конструктивные задачи – задача о трёх силах (однородная балка на двух опорах). Творческое применение – групповая экспериментальная работа: определение массы неизвестного груза с помощью рычага; проверка правила моментов с помощью динамометра; определение массы линейки. Домашнее задание – составление кроссворда по теме. Рефлексия – заполнение листа самооценки.

Разработан урок лабораторной работы по гидростатике в 7 классе «Определение выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело». Урок начинается с игрового приёма «Верю – не верю». Учащиеся самостоятельно формулируют цель работы и составляют план. В ходе работы заполняется таблица. При анализе результатов учащиеся делают выводы: сила Архимеда зависит от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости. Домашнее экспериментальное задание – с помощью сырого яйца, воды и соли добиться трёх состояний плавания и объяснить условия плавания через сравнение силы тяжести и силы Архимеда.

Предложена методика использования интерактивных технологий для каждого этапа закрепления. Для этапа актуализации знаний разработаны задания в сервисе LearningApps: «Найди пару» (сопоставить формулу и словесную формулировку) и «Классификация» (распределить тела по поведению в жидкости). Для постановки цели и мотивации – симуляции PhET: «Акт балансировки» (демонстрация равновесия рычага с разными грузами) и «Плавучесть» (демонстрация всплывания и тонения тел разной плотности). Для первичного закрепления в знакомой ситуации – модель «Равновесие брусков» в «Открытой физике» (расчёт с последующей проверкой в модели) и симуляция «Под давлением» (построение графика зависимости давления от глубины). Для закрепления в изменённой ситуации – задания в PhET: подобрать одним грузом равновесие при двух грузах на другой стороне; исследовать поведение тела при замене воды на жидкость с меньшей плотностью. Для творческого применения – проблемные задания:

«инженеры-конструкторы моста» (уравновесить три автомобиля одной противовесной плитой) и «океанолог» (рассчитать давление на дне Марианской впадины и проверить в симуляции). Домашнее задание – создание интерактивной игры в сервисе LearningApps.

Разработан банк типов заданий и раундов для внеурочной физической викторины по статике и гидростатике. Раунд «Формула на ладони» включает расчётные задачи: на равновесие рычага, на момент силы, на гидростатическое давление, на нахождение плотности жидкости по силе Архимеда. Раунд «Ошибка в рассуждении» анализирует типичные заблуждения: центр тяжести всегда внутри тела (контрпример – кольцо); если тело плавает, значит, оно легче воды (контрпример – стальной корабль). Раунд «Физика в литературе и истории» использует поговорку «Один с сошкой – семеро с ложкой» (правило рычага) и эпизод из романа Жюль Верн «20000 лье под водой» (архимедова сила). Раунд «Эксперимент без приборов» предлагает качественные задачи: как расположить две линейки и монету, чтобы монета не падала при большом свесе; сравнение уровня воды при погружении пенопласта и свинца одинакового объёма. Раунд «Буквенный хаос» содержит анаграммы с требованием дать определение или сформулировать закон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённая теоретическая и методическая работа по проблеме закрепления знаний учащихся по разделу «Статика и гидростатика» позволяет сформулировать следующие основные выводы.

Анализ содержания раздела (на основе учебников А.В. Перышкина для 7 класса и Г.Я. Мякишева для 10 класса) показал, что статика и гидростатика изучаются на двух уровнях: первоначальном (условия равновесия рычага, закон Паскаля, закон Архимеда) и углублённом (общие условия равновесия твёрдого тела через законы Ньютона). Ключевая методическая проблема заключается в абстрактном характере таких понятий, как «плечо силы»,

«момент силы», «гидростатическое давление», что требует специальной системы закрепления, направленной на их материализацию и осмысление.

Психолого-педагогический анализ показал, что эффективное закрепление невозможно без учёта «кривой забывания» Г. Эббингауза, требующей распределённого повторения, и без реализации теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной. Пропуск этапов материального или материализованного действия (реальные опыты с рычагом, ведёрком Архимеда, сообщающимися сосудами) ведёт к формальному, непрочному усвоению. На этой основе сформулированы принципы построения системы закрепления: систематичности и последовательности, наглядности, сознательности и активности, прочности, индивидуализации и дифференциации, связи теории с практикой.

В работе обосновано, что для раздела «Статика и гидростатика» необходимо сочетание широкого спектра методов (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемно-поисковый, исследовательский) и форм обучения (фронтальная, групповая, индивидуальная). Наиболее эффективными методическими приёмами на этапе закрепления являются: «Ловим ошибку», «Развёрнутое проговаривание», «Верю – не верю», «Чёрный ящик» и составление кроссвордов.

Разработана и представлена методика закрепления, включающая: урок решения задач, урок лабораторной работы, систему интерактивных заданий, банк заданий для внеурочной физической викторины.

Предложенная методика полностью соответствует современным требованиям к образовательному процессу, так как ориентирована на развитие критического мышления, учёт индивидуальных особенностей учащихся и широкое использование цифровых образовательных ресурсов.

Таким образом, поставленная цель достигнута, соответствующие задачи выполнены. Разработанная методика закрепления знаний по разделу

«Статика и гидростатика» может быть рекомендована для использования учителями физики в общеобразовательных школах с целью повышения прочности и осознанности знаний учащихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баяндин Д.В., Финский А.Е. Интерактивные компьютерные модели при изучении гидростатики и гидродинамики в средней школе [Электронный ресурс] // КиберЛенинка. – 2019. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnye-kompyuternye-modeli-pri-izuchenii-gidrostatiki-i-gidrodinamiki-v-sredney-shkole>
2. Волосникова С.В. Пути повышения прочности знаний учащихся в процессе обучения физике. – Курган, 2000. – 170 с.
3. Выготский Л.С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с.
4. Гальперин П.Я. Введение в психологию. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 150 с.
5. Голуб Б.А. Основы общей дидактики: учеб. пособие для студ. пед. вузов. – М.: Туманит, изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 96 с.
6. Данилов М.А., Есипов Б.П. Дидактика / Под общ. ред. Б.П. Есипова. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1957. – 518 с.
7. Захарова О.Н. Формирование навыков целеполагания у учащихся на уроках физики // Первое сентября. – 2014.
8. Иванов С.А. Теория использования методологического принципа соответствия при изучении некоторых физических законов. – Самарский государственный технический университет, 2019.
9. Иванова О.М., Цуркан Д.Ю. Решение задач как способ углубленного изучения физики // Молодой ученый. – 2021. – № 41 (383). – С. 76-78.
10. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: Для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. – М.: Академия, 2001. – 176 с.

11. Коменский Я.А. Великая дидактика / Избр. пед. соч. – М.: Учпедгиз, 1955. – С. 147-360.
12. Крутецкий В.А. Психология обучения и воспитания школьников. –М.: Просвещение, 1976. – 303 с.
13. Лернер И.Я., Скаткин М.Н. О методах обучения // Советская педагогика. – 1965. – № 3. – С. 54-59.
14. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. Н. А. Парфентьевой. – М. : Просвещение, 2014. – 416 с.
15. Перышкин А.В. Физика. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений /А. В. Перышкин, Е. М. Гутник – М.: Дрофа, 2014. – 319 с.
16. Перышкин. А. В. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2013. – 224 с.
17. Родюкова О.Е. Обучение рефлексии в основной школе // Журнал «Физика» (Первое сентября). – 2009. – № 24.
18. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2000. –712 с.
19. Сауров Ю.А., Уварова М.П., Перевоицков Д.В. Об исследовании освоения границ применимости физических понятий, принципов, моделей и законов // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 6 (42). – С. 128-141.
20. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. – 343 с.
21. Толстенева А.А. Методическая система обучения физике студентов вузов на основе учета их когнитивных стилей. – Н. Новгород, 2008. – 380 с.
22. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1985. – 112 с.

23. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания. Опыт педагогической антропологии // Собр. соч. – М.-Л.: Изд-во АПН РСФСР, 1950. – Т. 8. – С. 217-628.
24. Харламов И.Ф. Педагогика. – М.: Гардарики, 1999. – 520 с.
25. Эббингауз Г. О памяти / Пер. с нем. – СПб.: Типография газеты «Новости», 1912. – 88 с.

