

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВО  
ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ФИЗИКЕ**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 5 курса 152 группы  
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)»,  
профиля «Математика и физика»,  
факультета математики и естественных наук  
Пчелинцевой Ольги Вячеславовны

Научный руководитель  
доцент кафедры математики,  
информатики, физики,  
кандидат физико-математических наук

\_\_\_\_\_ А.В. Фадеев

(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики,  
информатики, физики  
кандидат педагогических наук,  
доцент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Е.В. Сухорукова

(подпись, дата)

**Балашов 2020**

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Физика – это наука, занимающая важнейшее место в учебной программе школьников. Как учебная дисциплина она формирует у учеников представление о научной картине мира. Но так как школьная программа ограничена во времени у обучающихся нет возможности в полной мере познакомиться со всеми аспектами этой сложной и интересной науки. Школьный урок позволяет познакомить детей лишь с самым главным: законами, терминами, формулами и так далее, поэтому учитель может оценивать только общие теоретические знания, при этом никак не раскрывая таланты детей.

Для решения этой проблемы была введена внеурочная деятельность по предметам. Это необязательные занятия с обучающимися в свободное от уроков время. Зачастую, внеурочные занятия по физике являются отправной точкой более глубокого изучения предмета и может стать причиной выбора своей дальнейшей деятельности, связанного с этим направлением.

В данной работе мы делаем упор на развитие конструкторских навыков обучающихся во внеурочной работе по физике. А именно на создание приборов и оборудования для лабораторных работ и демонстрационных опытов.

Конструирование различных физических приборов детьми в школьных условиях способствует углубленному изучению законов физики, а также формированию у обучающихся конструкторских умений и навыков, вырабатывает интерес к такому методу изучения как эксперимент.

Приборы и оборудования, сделанные своими руками, могут использоваться при решении экспериментальных задач, выполнении лабораторных работ, а также пополняют физические кабинеты малокомплектных школ.

Актуальность данной темы состоит в разработке методических рекомендаций по проведению внеурочной работы по физике с целью развития конструкторских навыков обучающихся.

Изучением внеурочной деятельности занимались такие ученые и педагоги прошлого и современности как Н.А. Бердяев, Д. Б. Григорьев, В. И. Казаренков, А. С. Макаренко, В. Н. Сорока-Росинский, В.А. Слостенин, С. Т. Шацкий, Н. А. Щукина и другие.

**Цель бакалаврской работы** – разработка методических рекомендаций по проведению внеурочной работы по физике, направленной на развитие конструкторских навыков обучающихся.

Для достижения поставленной цели нам нужно решить ряд **задач**:

1. Изучить научную и учебную литературу, научные публикации по данной теме.
2. Рассмотреть виды и формы внеурочной деятельности.
3. Рассмотреть аспекты и важность конструкторских навыков.
4. Предложить методическую разработку внеурочной работы по физике для развития конструкторских навыков обучающихся.

**Объект исследования** – методика ведения внеурочной деятельности по физике.

**Предмет исследования** – конструкторские навыки обучающихся во внеурочной работе по физике.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в следующих аспектах:

1. Анализ и систематизация литературы по теме исследования.
2. Формирование представления о методике ведения внеурочной деятельности.

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что материалы бакалаврской работы можно применить в школе.

При написании работы использовались следующие методы исследования: теоретические (обобщение и систематизация информации); практические (сравнение, описание) и эмпирические.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемых источников и одного приложения.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава называется «Внеурочная деятельность». В параграфе 1.1. «Основные особенности внеурочной деятельности» описана основная цель внеурочной деятельности, а также различные ее классификации.

Внеурочная деятельность – это занятия с учениками, которые не являются частью основного расписания уроков. Это занятия, которые проводятся с целью заинтересовать детей и вовлечь их в общественно-полезную деятельность.

Основной целью внеурочной работы выступает полное развитие школьника, учитывая его интересы, способности, возрастные особенности и интеллект.

Основа внеурочной деятельности заключается в общедидактических принципах, методических принципах.

Внеурочную деятельность можно классифицируется по направлениям развития личности; видам деятельности, форме занятий.

В параграфе 1.2. «Формы внеурочной деятельности» более подробно рассматривается несколько формы внеурочной деятельности применимые к такому учебному предмету, как физика. Этот параграф разделен еще на шесть параграфов.

В параграфе 1.2.1. «Элективные курсы» рассматриваются цели и задачи элективного курса, его отличительные особенности, а также была разобрана классификация.

Основополагающей отличительной чертой внеурочной работы от остальных форм является то, что элективные курсы обязательны для посещения учениками, а также выступают дополнением к обязательным школьным дисциплинам.

Элективные курсы несут в себе следующую **цель** – ориентирование школьников на обучение, основанное на их индивидуальных особенностях и на социализацию, а также готовность к осознанному и самостоятельному выбору профессии в будущем.

**Задачи** элективного курса: расширить познания в изучаемых дисциплинах; добиться высокого уровня знаний, умений и практических навыков; способствовать самоопределению ученика, к примеру, профессиональному; поспособствовать зарождению и развитию познавательного интереса обучающегося к изучаемым дисциплинам.

В параграфе 1.2.2. «Клубы по интересам» рассматриваются основные задачи и отличительные особенности клубов.

Клубом называют объединение обучающихся по интересам, решающее такие **задачи** как: организация досуга детей: развитие коммуникативных умений; развитие навыков самоуправления и самостоятельности воспитанников.

К отличительным признакам можно отнести наличие органов самоуправления (выбираются из участников клуба); отличительных особенностей (название, гимн, устав, эмблема и другие); коллективной творческой деятельности учеников и учителя.

В параграфе 1.2.3. «Студии» описаны отличительные особенности и основная задача студии.

Студия – место для деятельности, специально обустроенное и подготовленное, в которой организованы занятия по усвоению каких – либо действий, знаний, умений.

Основная педагогическая задача студии – это предоставление условий для развития творческих способностей обучающихся. Исходя из этого перед учителем стоит, задача найти такую форму занятия, что бы у детей была и теоретическая база по интересующим вопросам и все необходимое для практического воплощения идей.

В параграфе 1.2.4. «Научные общества» описывается основная деятельность обучающихся в данной форме внеурочной работе.

Работа обучающихся над проектами включает в себя подготовку докладов, рефератов, проведение исследований, создание видеофильмов, альбомов, плакатов, статей в газете, инструкций, театральных инсценировок,

игр (спортивная, деловая), web-сайтов и другое. В процессе выполнения проекта, обучающиеся используют учебную, учебно-методическую, научную, справочную литературу, цифровые образовательные ресурсы.

В параграфе 1.2.5. «Олимпиады» рассматриваются основные аспекты такой внеурочной деятельности, как олимпиады.

Олимпиады являются очень важной частью внеурочной работы в образовательной организации и основаны на добровольном выборе предмета.

Олимпиады проводятся систематически, в отличие от других видов внеурочной деятельности, но с большим промежутком времени. Таким образом, у обучающихся есть время отдохнуть от такой работы.

Главное в олимпиаде – это соревновательный характер.

В параграфе 1.2.6. «Кружок» рассматриваются основные цели и задачи кружковой работы. Формы и методы работы в кружке.

Кружок – это достаточно популярный вид групповой и массовой внеурочной деятельности.

**Цели кружковой работы:** всестороннее удовлетворение образовательных потребностей школьников и их родителей; создание условий для всестороннего развития личности школьников; углубление знаний и развитие индивидуальных способностей и интересов обучающихся;

**Задачи кружковой работы:** обучение детей знаниям, умениям, навыкам по заготовке и работе с различными учебными ресурсами; формирование навыков самостоятельного выполнения поставленных задач; предоставление возможности проявить свои творческие способности, фантазию; создание условий для формирования и развития у детей интереса и любви к учебному предмету; развитие сознательного и уважительного отношения к труду других людей, понимание значимости своего труда; развивать мотивацию личности к познанию и творчеству; создание на занятиях творческой атмосферы, предоставление учащимся возможности для плодотворного общения друг с другом и с педагогом.

В параграф 1.3. «Конструкторские навыки обучающихся» рассматривается трактовка определений «конструирование», «навыки», «конструкторские навыки». Виды конструирования.

Конструирование – разработка подробной схемы выполнения задуманного объекта (системы) и рабочих чертежей всех деталей и отдельных частей машины; – творческий процесс, направленный на создание чертежей оригинальных машин, приспособлений, приборов.

Навык – способность деятельности, сформированная путём повторения и доведения до автоматизма.

Итак, под конструкторскими навыками мы понимаем качества личности, благодаря которым человек может быстро и легко приобретать конструкторские умения и применять их на практике.

Можно выделить следующие виды конструирования:

1. Конструирование по образцу (готовая постройка, схема, чертёж, план, рисунок, подробная устная инструкция);
2. Конструирование недостающих частей изделия;
3. Преобразование образца с целью получения новых (заданных) свойств конструкции.
4. Конструирование по условиям, требованиям, которым должна удовлетворять будущая конструкция.
5. Конструирование по замыслу.

На уроках физики целесообразным считаем конструирование по образцу, преобразование конструкции, конструирование по условиям.

Вторая глава называется «Кружок «Очумелые ручки»». В параграфе 2.1. «Методическая разработка рабочей программы кружка» описывается структура рабочей программы, создается рабочая программа кружка «Очумелые ручки».

Структура рабочей программы: пояснительная записка; направленность программы; цели и задачи (обучающие, развивающие, воспитательные) программы; актуальность программы; общая характеристика курса; описание

места внеурочной деятельности, кружка в учебном плане; личностные и метапредметные результаты освоения курса; планируемые результаты (личностные, регулятивные, познавательные); основные принципы работы по программе; формы и виды деятельности, формы учета оценки планируемых результатов; содержание программы: тематическое планирование; календарно – тематическое планирование; описание материально-технического обеспечения образовательного процесса (для учителя и для обучающихся); приложение.

В параграфе 2.2. «Методика ведения кружка» описывается общая форма ведения кружка. Также данный параграф включает в себя пять параграфов.

На первом занятии учитель проводит инструктаж по технике безопасности и рассказывает, как будет строиться работа кружка. На этом занятии дети узнают какое оборудование они будут делать на первом практическом занятии. Учитель должен рассказать, что это за оборудование, для чего оно нужно, показать и предложить свою версию материалов для его изготовления. Дома, обучающиеся знакомятся более подробно с предстоящей работой (могут выбрать и предложить свои материалы для изготовления).

Сложность конструирования от занятия к занятию должна повышаться. На первом практическом занятии лучше начать с очень простого оборудования, например, динамометр (дети уже с ним знакомы, для его сборки нужно минимум материала и сил).

В параграф 2.2.1. «Занятие №2 «Динамометр» представлена часть конспекта занятия.

*Практическая часть:*

Для сборки прибора нам понадобится:

- 1) Пружина.
- 2) Небольшой кусок фанеры или очень плотного картона прямоугольной формы.
- 3) Груз массой 50, 100 и 200 грамм.
- 4) Инструменты



5) Маркер, линейка, изоленга, бумага.

*Сборка:*

1. На концах пружины делаем крючки с помощью плоскогубцев. Берем кусок фанеры – это основание нашего динамометра и на меньшую сторону прикрепляем с помощью крючка пружину, зажимаем плоскогубцами, чтобы конструкция была крепкой.

2. Обклеиваем основание белой бумагой, с помощью линейки и маркера проводим линию, на которую будем наносить деления.

3. 1 Ньютон примерно равен 100 граммам, поэтому берем груз массой 100 грамм и подвешиваем его на пружину. Отмечаем то место до которого растянулась пружина (1 Н и 100 гр).

4. Для более точного измерения берем груз массой 50 и 200 грамм и повторяем действия из предыдущего пункта. Таким образом мы проградуировали динамометр.

5. Наш динамометр готов, теперь можем его украсить с помощью изоленги, маркеров и так далее.

В параграфе 2.2.2. «Занятие №6 «Маятник Максвелла»» представлена часть конспекта занятия.

Маятник Максвелла представляет собой диск неподвижно закрепленный на тонком стержне. К стержню симметрично относительно диска закреплены нити и с помощью них прикрепляется к штативу. Если намотать нити на стержень, а потом отпустить, то диск начнет опускаться под действием силы тяжести, приобретая одновременно и вращательное движение. Когда маятник достигнет нижней точки нити начнут наматываться на вращающийся по инерции стержень и маятник станет подниматься вверх. После достижения наивысшей точки цикл колебательного движения возобновится.

Вы могли встречаться с данным маятником еще в детстве. Игрушка Йо-йо работает по такому же принципу, как и маятник Максвелла.

Проверим работают ли наши маятники. Для этого накручиваем на ось нитки, пока диск не достанет до верхнего основания штатива (полый трубки) и отпускаем наш диск. Что мы наблюдаем? Действительно диск опустился до конца основания и начал подниматься обратно. Следовательно, мы справились с поставленной задачей.

В параграфе 2.2.3. «Занятие №10 «Сообщающиеся сосуды»» представлена часть конспекта занятия.

*Практическая часть:*

Для сборки нам потребуется:

- 1) Различные по форме, диаметру прозрачные пластиковые бутылки
- 2) Шило, ножницы, изолента, спиртовка
- 3) Герметик
- 4) Зеленка, йод, или марганцовка

*Сборка:*

1. Из бутылок выбираем одну для нашего основания и делаем в ней отверстия размером с крышек от остальных бутылок. Обрезанные края обрабатываем огнем (делает учитель).

2. Берем остальные бутылки и отрезаем у них дно, так чтобы высота у всех была одинаковая. Обрезанные края также обрабатываем огнем (делает учитель).

3. В пробках делаем отверстия с помощью шила или ножниц.

4. Вставляем бутылки горлышком в отверстия основания и закручиваем изнутри пробками.

5. Все стыки обрабатываем герметиком, чтобы наше оборудование не пропускало воду. Ждем полного высыхания герметика.

6. Сообщающиеся сосуды готовы.

В параграфе 2.2.4. «Занятие №11 «Падение по параболе»», представлена часть конспекта занятия.

*Практическая часть:*

Для сборки нам потребуется:

- 1) Картонная коробка
- 2) Инструменты
- 3) Скотч
- 4) Соломинки для сока
- 5) Шар
- 6) Проволока
- 7) Материалы для украшения конструкции

*Сборка:*

1. Из картонной коробки изготовить основу.
2. Делаем спуск для шара и с помощью клея прикрепляем его к основе нашей конструкции.
3. На наклонной плоскости делаем отверстия и вставляем в них соломинки для сока так, чтобы у нас получилась дорожка для шара.
4. С помощью проволоки делаем кольца, и прикрепляем их к стенке нашей конструкции так, чтобы при спуске с наклонной плоскости, шар проходил через них.
5. Наша конструкция готова, теперь вы можете ее украсить.

В параграфе 2.2.5. «Занятие №13 «Параболический бильярд»», представлена часть конспекта занятия.

Согласно оптическому свойству параболы, луч, пришедший параллельно её оси, после отражения от параболы попадает в фокус. Модель параболического бильярда демонстрирует оптическое свойство параболы, используя механику.

Мы изготовили наш параболический бильярд. Теперь нам необходимо проверить, работает ли он. Чтобы узнать правильно ли мы все сделали, нужно убрать вспомогательный шарик из точки фокуса. А затем спустить с горки второй шар, если все сделано правильно, то он, ударившись о стенку бильярда пройдет через фокус, а ударившись о стенку второй раз, пройдет параллельно оси параболы.

И так, у всех получился параболический бильярд? Следовательно, мы справились с задачей.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Физика, как наука, включает в себя огромное количество направлений, которых становится с каждым годом все больше и больше. Все они имеют важнейшее практическое значение. В современном мире возникает проблема выявления талантов и реализации творческой активности обучающегося во время учебной деятельности. Для решения этой проблемы необходимо развивать внеурочную деятельность. Так как основная задача внеурочной работы – это закрепить и дополнить теоретические и практические знания, полученные на уроках, а также преобразование этих знаний в различные навыки, в том числе и конструкторские.

В работе была разработана и представлена рабочая программа кружка «Очумелые ручки», направленная на развитие конструкторских навыков обучающихся во внеурочной работе по физике. Таким образом была достигнута цель: разработка методических рекомендаций по проведению внеурочной работы по физике, направленной на развитие конструкторских навыков обучающихся.

Были выполнены следующие задачи:

1. Изучена научная и учебная литература, различные научные публикации по данной теме.
2. Рассмотрены виды и формы внеурочной деятельности.
3. Рассмотрены аспекты и важность конструкторских навыков.
4. Разработана программа кружка «Очумелые ручки», рассчитанная на 17 учебных часов.

Материалы бакалаврской работы может быть использован в образовательном учреждении, а именно введение кружка по физике «Очумелые ручки».

30.05.2020



/ Пчелинцева О.В. /