

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Изучение закона сохранения импульса в школьном курсе физики**

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 462 группы

по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование»

физического факультета

Аманбердиевой Гулджемиле

Научный руководитель

к.п.н., доцент

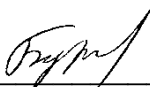


05.06.2020

Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор



05.06.2020

Т. Г. Бурова

Саратов 2020

## Введение

Физика вносит большой вклад в формирование основ мировоззрения, единой картины мира благодаря раскрытию единства в многообразии взаимосвязи и обусловленности явлений. Ученик, окончивший среднюю школу должен получить такой объем знаний, который позволит ему понимать различные физические явления и законы, их проявления в природе, основные идеи технического использования физики и преобразования природы, ее новейшие достижения и перспективы развития.

Чтобы сформировать мировоззрение учащихся, развить их мышление, необходимо постоянно привлекать их внимание к процессам изменения, присущим телам. Однако в самой действительности изменение неотделимо от сохранения, поэтому данная задача не может быть решена без раскрытия универсального характера законов сохранения, без показа их значения в науке и технике. Знакомство учащихся в доступной для них форме с законами сохранения, в частности с законом сохранения импульса в основной и средней школе расширит их научный кругозор и позволит им лучше понимать физические явления и процессы.

Важным моментом в формировании мотивации интереса к изучению предмета являются уроки, в которых используются информационные технологии, компьютерные обучающие программы, цифровые образовательные ресурсы. В качестве изучения в квалификационной работе выбраны вопросы, связанные с изучением импульса тела на уроках физики первой ступени базовой школы.

В работе предложены методические материалы, связанные с изучением импульса тела, упругого и неупругого соударения, способствующие формированию теоретических представлений о механических явлениях и развитию экспериментальных умений, в большей степени, основанных на физических явлениях вокруг нас. Разработанные методические рекомендации по проведению занятий урочной и внеурочной деятельности будут полезны учителям физики

при изучении данной темы «Импульс. Закон сохранения импульса» в 9 классе основной школы.

Цель квалификационной работы заключается в разработке методических рекомендаций и дидактических материалов в соответствии с требованиями ФГОС по изучению темы «Импульс. Закон сохранения импульса» в школьном курсе физики (9 класс).

Задачи: провести анализ изучения темы «Импульс. Закон сохранения импульса» в учебно-методических комплектах 7-9 класс под редакцией А.В. Перышкина, 7-9 класс Л.С. Хижняковой, А.А. Синявиной; рассмотреть основные теоретические сведения необходимые для усвоения учащимися; разработать методический материал по изучению темы «Импульс. Закон сохранения импульса».

### **Краткое содержание**

Первый раздел бакалаврской работы «Теоретико-методологический анализ изучения закона сохранения импульса (9 класс)» содержит описание методики изучения закона сохранения импульса, анализ изучения рассматриваемой темы в школьных учебниках, краткий обзор теоретического материала.

При изучении закона сохранения импульса вводят ряд новых физических понятий. Усвоение некоторых из них очень важно для изучения всего раздела. К числу этих понятий следует отнести такие: механическая система, замкнутая механическая система, внешние силы, внутренние силы, консервативные силы. Для простоты рассуждений рассмотрение закона сохранения импульса целесообразно начинать для замкнутой системы, состоящей из двух сталкивающихся тел, массы которых одинаковы, а скорости различны. Выводят этот закон на основе второго и третьего законов динамики, что вполне логично.

Далее формулируют закон: *геометрическая сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.*

Суммарный импульс только перераспределяется между взаимодействующими телами системы. Закон обязательно должен быть проиллюстрирован экспериментом и примерами. Могут быть показаны следующие опыты: с взаимодействующими тележками, поставленными на рельсы, с маятником, с заводной игрушкой и картонной платформой, поставленной на параллельные друг другу одинакового размера ролики.

Закон сохранения импульса (или количества движения) при взаимодействии двух тел удобно демонстрировать при помощи двух тележек на приборе по кинематике и динамике. Тележки без добавочных грузов и ворота должны иметь одинаковую массу. Поскольку массы тележек одинаковы, о количестве движения каждой из них можно судить по их скоростям, которые нет необходимости измерять, а достаточно оценивать на глаз. Рассмотрим некоторые варианты демонстрационных опытов.

Краткий обзор теоретического материала включал анализ учебников. Рассмотрение закон сохранения импульса по учебнику Л.С. Хижняковой и А.А. Синявиной осуществляется в 7 классе в главе 5 «Законы сохранения в механике», в §28 «Импульс тела», §29 «Закон сохранения импульса». В учебнике А.В. Перышкина, Е.М. Гутник изучение данной темы проходит в 9 классе, в главе 1 «Законы взаимодействия и движения тел», в параграфе §21 «Импульс тела. Закон сохранения импульса». Продолжение изучения данной темы на старшей ступени осуществляется в учебнике Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского. Тема рассматривается в 10 классе, в разделе «Законы сохранения в механике» изучению темы посвящены параграфы §39-42.

Изучению закона сохранения импульс в учебнике А.В. Грачева, В.А. Погожева, П.Ю. Бокова в 9 классе отводится глава 3 «Импульс. Закон сохранения импульса» (§23 «Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса», §24 «Применение закона сохранения импульса при решении задач»).

В квалификационной работе проведен анализ изучения закона сохранения импульса в 9 классе, приведен теоретический материал, который предлагается

для изучения учащимся, основываясь на учебнике А.В. Перышкина, Е.М. Гутник.

Во втором разделе «Примеры практической деятельности учителя физики» предложены три урока и работа в компьютерной обучающей программе «Живая физика». Первый урок – урок усвоения новых знаний по теме «Импульс тела. Закон сохранения импульса» для 9 класса составлен с учетом все требований современного стандарта имеет традиционную структуру. В плане урока прописаны универсальные учебные действия, которые рекомендуется формировать на каждом этапе урока, в ходе урока – деятельность учителя и учеников. Урок сопровождается цифровыми образовательными ресурсами и презентацией.

Два следующих урока составлены с привлечением современных нетрадиционных технологий.

Урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления) разработан с использованием кейс-технологии. В уроке предложена разнообразная деятельность обучающихся, способствующая закреплению изученного теоретического материала, включающая решение разноуровневых задач, выполнение теста, творческие выступления учеников.

В ходе урока были поставлены и достигнуты следующие цели: закрепление понятий «импульс тела», «импульс силы», и умений применять их к анализу явлений взаимодействия тел; выявление степени усвоения методики решения разноуровневых задач на применение закона сохранения импульса; знакомство с применением закона сохранения импульса в природе и технике. Особо следует обратить внимание на развивающие и воспитательные цели, связанные с познавательной активностью учащихся и развитием интереса к деятельности ученых, а также воспитание адекватной самооценки.

В качестве проверки мнения учащихся об уроке (рефлексии) использовались карточки трех цветов, которые надо было поднять в конце урока: красный – удовлетворен уроком, урок был полезен для меня, я много, с пользой работал на уроке и получил заслуженную оценку, я понимал все, о чем говори-

лось и что делалось на уроке; желтый – урок был интересен, я отвечал с места, я сумел выполнить ряд заданий, мне было на уроке достаточно комфортно; зеленый – пользы от урока я получил мало, я не очень понимал, о чем идет речь, к ответу на уроке я не был готов.

Предложенная разработка урока закрепления знаний учащихся способствует обобщению и систематизации понятий, сбору информации, освоению умений и навыков применения знаний на практике ("наполнение кейса"). Применение кейс-технологий на данном уроке не дает конкретные ответы, их нужно обнаружить самостоятельно, что дает возможность учащимся, опираясь на собственный опыт и свои знания, формулировать выводы, анализировать явления природы, защищать свой взгляд на проблему. Такие уроки чаще всего положительно воспринимается учениками, служат мотивацией к изучению предмета, в частности, физики, делает этот процесс разнообразным и интересным.

Третий урок, предложенный в работе – урок актуализации знаний и умений учащихся разработан с использованием игрового метода. Ход урока включает следующие этапы: 1) организационный; 2) проверка домашнего задания, воспроизведение и коррекция знаний, навыков и умений учащихся, необходимых для творческого решения поставленных задач; 3) постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся; 4) актуализация знаний (с целью подготовки к контрольному уроку и к изучению новой темы; 5) применение знаний и умений в новой ситуации; 6) обобщение и систематизация знаний; 7) контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция; 8) информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению; 9) рефлексия (подведение итогов занятия).

Этапы 4-7 проводились в игровой форме, по типу «Своя игра». Учащиеся работают в группах, выбирают капитанов, которые фиксируют готовность к участию членов своей группы. Учащимся предлагались четыре группы вопросов, разной "стоимостью".

В методических замечаниях к уроку сказано, что игровые методы относятся к группе инновационных методов обучения на основе активизации и ин-

тенсификации деятельности учащихся. Активность учащегося в процессе обучения одна из основных проблем. Под ней подразумевается: 1) высокий уровень мотивации; 2) осознанная потребность в усвоении знаний и умений; 3) результативность; 4) соответствие социальным нормам. Активность не возникает сама по себе, а является целенаправленным педагогическим воздействием и организацией педагогической среды и обучающей атмосферы, т.е. применяемой педагогической технологией.

Основной чертой результативности урока в данном примере является целесообразное расходование времени, применение разнообразных видов деятельности, методов и средств обучения. В уроке присутствует тренинг способов умственных действий учащихся, вклад в формирование личностных качеств, высокий уровень межличностных отношений.

Использование игровых методов в системе обучения позволяет говорить о развитии коммуникативных универсальных учебных действий, способов социализации, усвоение норм общественных взаимоотношений в условиях продуктивного сотрудничества.

В четвертом подразделе второго раздела квалификационной работы показана возможность изучения импульса в самостоятельной деятельности учащихся посредством моделирования в компьютерной проектной среде «Живая физика». При изучении закона сохранения импульса нельзя обойти вниманием понятия упругий и неупругий удар. Для их усвоения в работе приведен пример исследования упругих и неупругих соударений с помощью интерактивной модели. Подобная работа может быть предложена учащимся в качестве проектной деятельности (мини предметный проект или групповой проект).

В предложенной модели рассматривается центральное соударение двух тел. С помощью регуляторов можно изменять массы тел, скорости тел и упругость соударения. Диапазон изменения упругости выбран так, что можно рассматривать не только абсолютно упругие и неупругие соударения, но и частично неупругие и т.д. На графиках можно проследить изменение скорости тел и импульсов до и после взаимодействия. При проведении демонстрации модель

можно вывести на экран. Положительным моментом создания и изучения такого рода моделей заключается в том, что учащийся может работать с ней самостоятельно вне урока.

Создавая модели физических явлений и проводя численный эксперимент с автоматическим отображением процесса в виде компьютерной анимации, графиков, таблиц ученик лучше вникает в суть происходящих физических явлений. В ходе работы учащиеся могут с помощью справочного пособия «Живая физика» ознакомиться с обучающей компьютерной средой программы, с инструментарием программы, а так же со способами разработки и проведения экспериментов; на основании заданной темы и программы «Живая физика» построить компьютерную модель, наглядно демонстрирующую заданное явление. В заключении проводится отчет о проделанной работе, который проходит в специально отведенное время в виде защиты проекта с использованием подготовленной компьютерной презентации.

### **Заключение**

В настоящее время, осуществляется модернизация образовательного процесса, введение Федеральных государственных образовательных стандартов. В выпускной квалификационной работе предложены методические рекомендации по изучению темы «Импульс тела. Закон сохранения импульса» в школьном курсе физики с учетом требований по формированию универсальных учебных действий (УУД).

В теоретической части был осуществлен методический анализ изучения темы «Импульс. Закон сохранения импульса» в школьном курсе физики, в ходе которого были рассмотрены следующие понятия: импульс тела, импульс силы, количество движения, внутренние и внешние силы, замкнутая система, закон сохранения импульса в наиболее распространенных учебных изданиях. Также были представлены основные теоретические сведения необходимые для усвоения учащимися в рамках заявленной темы.



В практической части были разработаны методические рекомендации для изучения рассматриваемой темы, направленные на формирование определенных учебных действий учащихся, ориентированные на концепцию системно-деятельностного подхода: урок усвоения новых знаний, урок комплексного применения знаний и умений, урок актуализации знаний, проектная исследовательская деятельность; показано использование нетрадиционных методов (игрового) и современных технологий продуктивного сотрудничества (кейс-технология).

Предложенная компьютерная интерактивная модель по физике соударяющихся шаров, при абсолютно упругом и неупругом ударе, для проверки закона сохранения импульса, доступная в использовании учителю и учащимся, при помощи современных информационных технологий. Использование предложенной модели доступно учителю и учащимся, так как для ее создания необходима только компьютерная проектная среда «Живая физика». Данная разработка будет полезна учителю физики в качестве методического средства обучения при проведении учебного занятия по теме: «Импульс. Закон сохранения импульса», а также при организации исследовательской проектной деятельности по этой теме.

Выбранная тема квалификационной работы, на наш взгляд, крайне важна для изучения всего курса физики, так как всегда, во все времена, ее начинали изучать с механики, в частности, с взаимодействия тел и его законов. Она закладывает основы для дальнейшего понимания всего курса физики.

Предложенные примеры методических материалов удовлетворяют как личностным, так и предметным и метапредметным требованиям нового стандарта и позволяют достичь следующих результатов:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;

- освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использо-

вания в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществлений учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками,

- освоение специфических для физики видов деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

### **Список используемых источников**

1. Буров В.А., Зворыкин Б.С., Покровский А.А., Румянцев Т.М. Демонстрационный эксперимент по физике. Ч. 1. Механика, теплота : пособие для учителя; под ред. А.А. Покровский.– М.: Просвещение, 1967. – 367 с.
2. Волков В.А. Универсальные поурочные разработки по физике. 9 класс. 2-е изд., перераб. и доп. / В.А. Волков. М.: Изд-во "ВАКО". 2013. – 368 с.
3. Железовский Б.Е., Недогреева Н.Г. Новые стандарты в предметной области «ФИЗИКА» : Учебное пособие. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2012. – 62 с.
4. Использование ИКТ на уроках физики [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/03/04/ispolzovanie-ikt-na-urokakh-fiziki> (дата обращения 10.05.2020).
5. Козлова И.С., Аналиева А.У., Аманбердиева Г. Кейс-технология в развитии компетентности обучающихся // Инновации и рискологическая компетентность педагога : Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 2. – Саратов : Саратовский источник, 2020. – С. 6-9.
6. Космачёва Н.В. Использование «Живая физика» на уроках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2014/10/16/ispolzovanie-zhivaya-fizika-na-urokakh> (дата обращения 10.05.2020).

7. Костенко Ю.К., Недогреева Н.Г. Продуктивное сотрудничество в контексте внеурочной предметной деятельности: Учебное пособие .– Саратов: Изд-во «Центр «Просвещение», 2017. – 104 с.
8. Львовская Г.Ф. Возможности исследовательской работы школьников в рамках компьютерного моделирования. В сборнике МКО «Научно-исследовательская деятельность учащихся». Отв. ред. Л.Е. Курнешова. Центр «Школьная книга». – М., 2001. – С. 91-93.
9. Львовская Г.Ф. О преподавании механики с использованием программы «Живая физика» // <http://ito.edu.ru/1998-99/c/ljvovskaiy.html> (дата обращения 10.05.2020).
10. Матвеев В.Л. Некоторые возможности применения конструктора моделей «Живая физика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/resource/311/67311/files/2008\\_3\\_10-18-sh.pdf](http://window.edu.ru/resource/311/67311/files/2008_3_10-18-sh.pdf) (дата обращения 10.05.2020).
11. Недогреева Н.Г., Белов Ф.А., Гнусарева М.И., Аманбердиева Г. Возможности использования технологии case-study в обучении физике // Инновационное профессиональное образование: проблемы, поиски, решения : Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 2. – Саратов : Изд-во СРОО «Центр «Просвещение», 2019. – С. 54-59.
12. Организация проектной деятельности учащихся. Ч. 1. Методические рекомендации по использованию компьютерных программ «Открытая физика» и «Живая физика»: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 78 с.
13. Основные методические направления обучения физике : Учебное пособие / Сост Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова. – Саратов: Изд-во «Центр «Просвещение», 2017. – 84 с.
14. Перышкин А.В. Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 13-е изд., дораб. – М.: Дрофа, 2008. – 300 с.
15. Серикова Н.Г. Развитие личности обучающихся на основе освоения универсальных способов деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://doc4web.ru/pedagogika/razvitie-lichnosti-obuchayuschih-sya-na-osnove-osvoeniya-universa.html> (дата обращения 10.05.2020).

16. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов/ С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 368 с.

17. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурышева, Т.И. Носова [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 384 с.

18. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/> (дата обращения 10.05.2020).

19. Хакимова А.Х., Румбешта Е.А. Мини-проекты по физике в основной школе как средство формирования учебных умений и интереса к предмету // Вестник ТГПУ, 2012. 7(122). – С. 224-228 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://work.tspu.ru/LING/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3839&Itemid=276](http://work.tspu.ru/LING/index.php?option=com_content&task=view&id=3839&Itemid=276) (дата обращения 10.05.2020).

20. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений.– М.: Изд-во «Вентанта-Граф», 2010.– 208 с.

21. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений.– М.: Изд-во «Вентанта-Граф», 2012.– 208 с.



Г. Аманбердиева

05.06.2020

