

*Кузина Наталья Александровна*

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный  
исследовательский технологический университет»

г. Казань, Республика Татарстан

DOI 10.31483/r-108838

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ**

*Аннотация:* цель статьи – рассмотреть теоретический материал, содержащий пример лабораторного практикума с применением информационных компьютерных технологий, посвященный изучению предмета «Общая физика» для студентов первого курса технологического вуза в эпоху глобализации и цифровизации. Эффективность внедрения лабораторного оборудования, созданного коллективом кафедры, позволяет повышать уровень знаний и умений, а также навыков студентов технологического вуза в современных условиях образования младших курсов.

*Ключевые слова:* лабораторный практикум, информационные технологии, компьютерные технологии, курс физики, технологический вуз, студенты младших курсов.

*Ведение:* одним из основных аспектов современного образования являются информатизация и цифровизация. В связи с этим идет процесс глобальной реконструкции и трансформации учебного процесса, изменения рабочих программ направлений подготовки студентов вузов [8]. Базовые знания предмета «Общая физика» не у всех студентов-бывших школьников превышает среднего, а то и даже ниже среднего уровня. Также в результате корректировки учебных программ, большое количество часов выделяется на самостоятельное изучение предмета студентами. Снижения количества аудиторных часов, отводимых сту-

дентам на выполнение лабораторного практикума, потребовало разработку новых лабораторных работ с применением информационных технологий, для углубления, понимания и освоения предмета. Особенно это касается студентов младших курсов – вчерашних школьников. Таким образом, на кафедре физики Казанского национального технологического университета были разработаны новые варианты лабораторных работ по общему курсу физики с применением информационных и компьютерных технологий [7], которые успешно внедрены в учебный процесс читаемого студентам курса физики, включая элективные курсы по всем направлениям и специальностям [3].

*Материалы для исследования* являются разработанные и внедренные в учебный практикум лабораторные работы с применением компьютерных и информационных технологий позволяют значительно повысить эффективность самостоятельной работы студентов [1] младших курсов за счет выполнения ими тематических фронтальных работ, идущих на самостоятельное изучение параллельно с читаемым курсом лекций по физике [5] в течение учебного семестра, и проводимых практических занятий по решению задач.

*Результаты исследования и их обсуждение:* итак, для достижения поставленных задач, одной из разработанной и внедренной в учебный процесс лабораторной установки с применением персонального компьютера и программы «Цифровая лаборатория», позволяет студентам выполнить лабораторную работу, теоретически и практически провести проверку выполнения законов сохранения импульса и полной механической энергии в процессах, происходящих при соударении упругих шаров [4].

Лабораторная работа «Проверка выполнения законов сохранения в механике» включает в себя несколько экспериментов, проводимых с разными по диаметру и массе металлических шаров:

- 1) проверка закона сохранения импульса при соударении двух одинаковых шаров: в эксперименте исследуется центральный упругий удар шара, движущегося со скоростью, с таким же первоначально покоящимся шаром. Массы и диаметры шаров одинаковы;

2) проверка закона сохранения импульса при соударении двух разных шаров: эксперимент позволяет исследовать центральный упругий удар шара меньшей по массе и диаметру, движущегося со своей скоростью, с покоящимся шаром большей массой и диаметром;

3) проверка закона сохранения полной механической энергии: в эксперименте проводится проверка справедливости утверждения, что в консервативной системе увеличение кинетической энергии должно сопровождаться равным по величине уменьшением потенциальной энергии.

Для проведения экспериментов используется лабораторная установка (рис. 1), состоящая из основания, которым является вертикальная магнитная доска (1). В верхней части магнитной доски расположены три горизонтальных стержня с отверстиями, в которых закреплены концы нитей с подвешенными на них шарами разного диаметра. На магнитной доске в определенных положениях с помощью магнитов устанавливаются электромагнит (2), соединенный с сетевым блоком питания (3), и фотоэлектронные датчики (4) и (5), подключенные к компьютеру (6). Электромагнит служит для удержания одного из шаров в нужном положении после выведения этого шара из положения равновесия. С помощью фотоэлектронных датчиков измеряют скорость движения шаров – по времени пролета шара через датчик. При движении через датчик, шар на некоторое время перекрывает луч света, идущий от источника (светодиода) к приемнику (фотодиоду), при этом на экране монитора (7) появляется сигнал в виде прямоугольного импульса (графика), (пример импульса показан на рисунках 2 и 3), длительность которого равна времени пролета. Зная диаметр шара и время пролета, можно рассчитать величину скорости шара. В нижней части магнитной доски находится направляющая (8), служащая опорой для фотоэлектронных датчиков, а также для треугольника с миллиметровой шкалой, который используется для измерения высоты центра тяжести шаров.

Направляющая определяет нулевой уровень потенциальной энергии, она должна располагаться горизонтально. Чтобы исключить столкновение шаров с фотоэлектронными датчиками, магнитная доска должна стоять вертикально. Для

проверки этих условий на лабораторном столе имеется двойной уровень, с помощью которого можно проверить горизонтальность стола в двух направлениях – воздушные пузырьки в обеих трубках должны располагаться посередине.

Следует отметить, что перед соударением и сразу после него шары движутся практически прямолинейно, вдоль горизонтальной прямой. В этом случае, для обработки экспериментальных данных студенты используют теоретический материал прямого центрального соударения шаров [9].

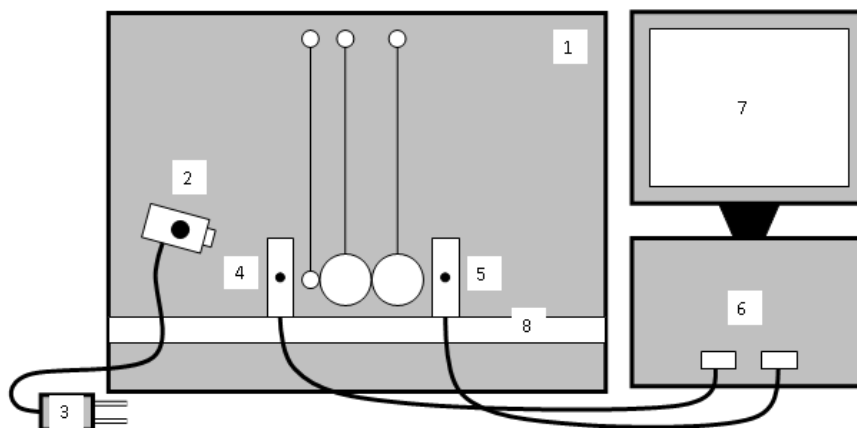


Рис. 1. Схема лабораторной установки для исследования

Последовательность действий самих экспериментов иллюстрируются рисунками в виде скриншотов – изображений, появляющиеся на экране компьютера при подготовке и проведении измерений. Для каждого пролета шариков через датчики на экране компьютера образуются импульсы, индивидуально характеризующие каждый эксперимент.

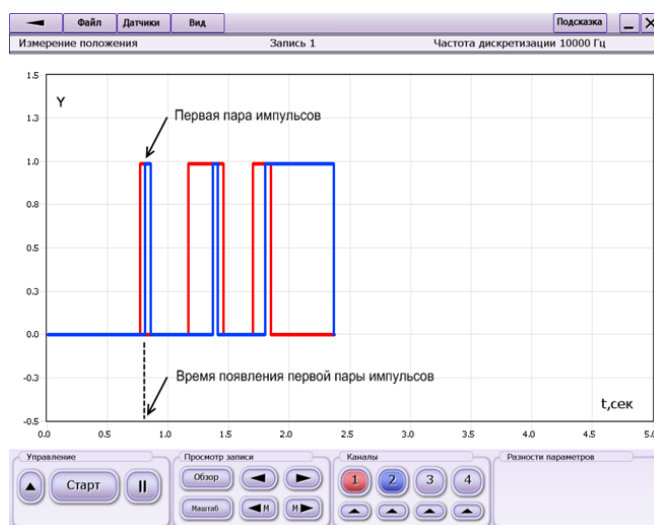


Рис. 2. Вид графика после соударения одинаковых шаров

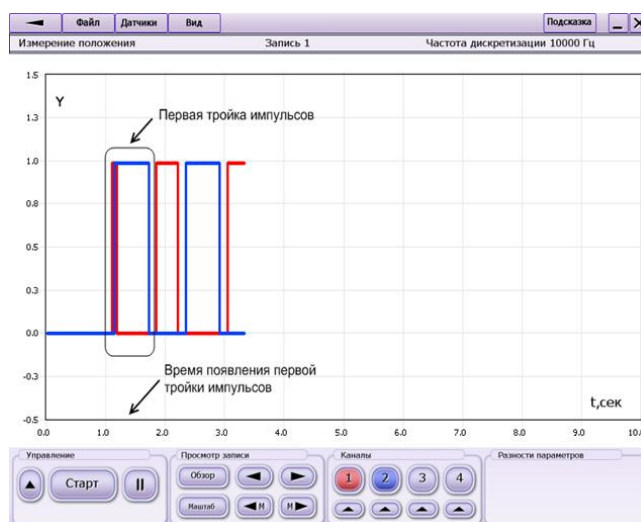


Рис. 3. Вид графика после соударения двух шаров разной массы

В результате эксперимента, под руководством преподавателя, студенты наглядно и экспериментально знакомятся с технологией выполнения лабораторной работы, правильностью и последовательностью подключения установки, теоретическим и практическим изучением материала данного раздела физики, учатся правильно читать и описывать графики (измерять длительность образующих импульсов и время их появления), образующие в результате экспериментов, обрабатывать экспериментальные данные, с учетом поставленной цели эксперимента. С помощью расчетов находить неизвестные параметры, такие, как: модули скорости шаров, модуль суммарного импульса шаров до и после соударения, среднее значение относительного отклонения шаров, вычислить изменение потенциальной энергии шара, найти изменение кинетической энергии шара и т. д.

По результатам полученных данных студенты делают вывод по лабораторной работе: о справедливости закона сохранения импульса и справедливости закона сохранения полной механической энергии [10]. Также для закрепления материала студентам предлагаются теоретические вопросы для самоконтроля по данной теме, а также вопросы, относящиеся к освоению технологии получения графиков с помощью компьютерных технологий, их чтения и описания.

*Выводы:* применение лабораторного практикума с использованием информационных технологий показывает положительную динамику развития у сту-

дентов технических навыков, свободного владения лабораторным оборудованием, повышать уровень знаний и учебно-познавательных компетенций по предмету «Общая физика» [2]. Такой практический опыт позволяет дать базовую инженерную подготовку студентам технического вуза, который непрерывно связан с умениями самостоятельно ориентироваться в пространстве цифровизации, самостоятельно конструировать свои знания, применять их для решения конкретных практических задач и интегрировать свои знания и умения [6] в других изучаемых технических дисциплинах в вузе, а также в дальнейшей личной и профессиональной деятельности.

### *Список литературы*

1. Кузина Н.А. Педагогические аспекты применения новых технологий при изучении курса физики студентами инженерных специальностей / Н.А. Кузина, В.С. Минкин // Казанская наука. – 2016. – №6. – С. 82–84. EDN WDOGLD
2. Кузина Н.А. Развитие учебно-познавательных компетенций студентов технического вуза. / Н.А. Кузина // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – №6. – С. 336–337. EDN SBNHMX
3. Кузина Н.А. Регулирование учебного процесса по физике по результатам применения новых программированных методик обучения / Н.А. Кузина, В.С. Минкин, С.Г. Добротворская // Казанская наука. – 2012. – №5. – С. 202–204. EDN OYOPQB
4. Никеров В.А. Физика. Современный курс: учебник / В.А. Никеров. – 2-е изд. – М.: Дашков и К°, 2016. – 452 с.
5. Старостина И.А. Физика для бакалавров: учебник / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов; Минобрнауки России. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2019. – 392 с.
6. Старшинова Т.А. Система интегративной психолого-педагогической подготовки в инженерном вузе / Т.А. Старшинова // Казанский педагогический журнал. – 2021. – №3 (146). – С. 80–81. EDN OOTPXU

7. Темников А.Н. Законы сохранения в механике поступательного движения: учебное пособие / А.Н. Темников, Н.А. Кузина, В.С. Минкин; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ. – 80 с.

8. Образование и педагогика: теория, методология, опыт: монография / редкол.: Ж.В. Мурзина, О.Л. Богатырева. – Чебоксары: Среда, 2020. – 188 с.

9. Трофимова Т.И. Физика. Справочник с примерами решения задач / Т.И. Трофимова. – М.: Юрайт, 2010. – 447 с.

10. Хацринова О.Ю. Организация проектного обучения студентов инженерного вуза / О.Ю. Хацринова // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2022. – Т. 59. №1. – С. 111–117.