

e-ISSN: 1694-8742

№1 (2) 2023, 6-17

**ОКУТУУНУН ЖАНА ТАРБИЯЛООНУН ТЕОРИЯСЫ ЖАНА МЕТОДИКАСЫ**

УДК: 378.147.8810.18

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742\\_2023\\_1\(2\)\\_1](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_1)

**ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ КАК ФОРМА ОПТИМИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Студенттердин өз алдынча ишин оптималдаштыруунун формасы катары физика боюнча  
виртуалдык лабораториялык иш

Virtual laboratory works in physics as a form of optimizing students' independent work

**Акматабекова Азат Жолочубековна**

*Акматабекова Азат Жолочубековна*

*Akmatbekova Azat Zholochubekovna*

преподаватель физики, Кыргызско-турецкий университет Манас

*Физика мугалими, Кыргыз-Түрк «Манас» университети*

*Teacher of physics, Kyrgyz-Turkish Manas University*

*azat.akmatbekova@manas.edu.kg*

**Мамбетакунов Эсенбек**

*Мамбетакунов Эсенбек*

*Mambetakunov Esenbek*

д-р. пед. наук, профессор, член.корреспондент АН КР, Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына  
*пед. илимд. д-ру, профессор, КР ИА мүчө-корреспонденти, Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети*

*D-r of Pedagogy, professor, corresponding member of the Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,*

*Kyrgyz National University named after J. Balasagyn*

*esenbek2m@mail.ru*

**Мухаметжанова Гульшат Жумакасовна**

*Мухаметжанова Гульшат Жумакасовна*

*Mukhametzhanova Gulshat Zhumakosovna*

канд. пед. наук, доцент, Кыргызско-турецкий университет Манас

*пед. илимд. кандидаты, доцент, Кыргыз-Түрк «Манас» университети*

*candidate of pedagogical sciences, assistant professor, Kyrgyz-Turkish Manas University*

*gulshat.muhametjanova@manas.edu.kg*

**Пейил Эсенгул кызы**

*Пейил Эсенгул кызы*

*Peyil Esengul*

PhD, Кыргызско-турецкий университет Манас

*PhD, Кыргыз-Түрк «Манас» университети*

*PhD, Kyrgyz-Turkish Manas University*

*peyil.esengul@manas.edu.kg*

## ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ КАК ФОРМА ОПТИМИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Аннотация

В последнее время виртуальные физические лаборатории, виртуальный эксперимент, виртуальные лабораторные работы по физике – это перспективная область в физическом образовании, закономерно привлекающая к себе внимание обучающихся и педагогов. Актуальность внедрения виртуальных лабораторий в учебную практику обусловлена, отсутствием в существующих системах дистанционного обучения поддержки создания и использования виртуальных лабораторных работ по дисциплинам естественнонаучного профиля, в частности по физике. Однако в научной литературе недостаточно обнаружено исследований, подтверждающих эффективность использования виртуальных программ по физике при формировании развития профессиональных навыков обучающихся. В данной статье мы попытались проанализировать возможности применения виртуальных лабораторных работ по физике, как одну из составляющих элементов самостоятельной подготовки студентов к выполнению реальных лабораторных работ. Разработана методика выполнения виртуальных лабораторных работ, описана подготовка и проведение экспериментального обучения, а также приведён анализ его количественных и качественных результатов. Исследование показало, что использование виртуальных лабораторных работ по физике, позволило студентам показать эффективность выполнения работ, быстроту и высокую точность получаемых результатов, что подтверждает эффективность предлагаемой методики. Таким образом, студенты самостоятельно могут формировать практические умения и навыки в удобное для них время, не ограничивая себя временем и территориальной отдалённостью от образовательной организации. Важно отметить, что обучение на основе виртуальных лабораторных работ создаёт условия для эффективного проявления фундаментальных закономерностей мышления, способствует развитию и активизацию творческих способностей студентов и оптимизирует познавательный процесс обучения студентов. Кроме этого, у студентов появилась возможность развития навыков самостоятельной работы, повысился интерес к изучению физики.

**Ключевые слова:** физика, самостоятельная работа, виртуальные лабораторные работы, электронное учебно-методическое пособие, информационные технологии.

**Студенттердин өз алдынча ишин оптималдаштыруунун формасы катары физика боюнча виртуалдык лабораториялык иш**

**Virtual laboratory works in physics as a form of optimizing students' independent work**

### Аннотация

Акыркы учурда виртуалдык физика лабораториялары, виртуалдык эксперимент, физика боюнча виртуалдык лабораториялык иштер физика билиминин келечектүү багыты болуп саналат, бул табигый түрдө студенттердин жана мугалимдердин көңүлүн бурат. Виртуалдык лабораторияларды билим берүү практикасына киргизүүнүн актуалдуулугу табигый илимдер, айрыкча физика сабактарында виртуалдык лабораториялык иштерди түзүү жана пайдалануу боюнча учурдагы дистанттык окутуу тутумдарында колдоонун жоктугуна байланыштуу. Бирок, илимий адабияттарда студенттердин профессионалдык чеберчилигин калыптандырууда виртуалдык физика программаларын колдонуунун натыйжалуулугун тастыктаган изилдөө жетишсиз. Бул макалада биз студенттердин чыныгы лабораториялык иштерди аткарууга өзүн-өзү даярдоонун курамдык элементтеринин бири катары физикада виртуалдык лабораториялык иштерди колдонуунун мүмкүнчүлүктөрүн талдоого аракет кылдык. Виртуалдык лабораториялык жумуштарды аткаруунун методикасы иштелип чыгып, эксперименталдык окутууну даярдоо жана өткөрүү баяндалып, анын сандык жана сапаттык натыйжаларына анализ берилген. Изилдөө көрсөткөндөй, физикада виртуалдык лабораториялык иштерди колдонуу студенттерге жумуштун натыйжалуулугун, алынган натыйжалардын ылдамдыгын жана жогорку тактыгын

### Abstract

Recently, virtual physics laboratories, virtual experiment, virtual laboratory work in physics are a promising area in physics education, which naturally attracts the attention of students and teachers. The relevance of introducing virtual laboratories into educational practice is due to the lack of support in the existing distance learning systems for the creation and use of virtual laboratory works in the disciplines of the natural sciences, in particular in physics. However, in the scientific literature, there is not enough research that confirms the effectiveness of using virtual physics programs in the formation of the development of professional skills of students. In this article, we tried to analyze the possibilities of using virtual laboratory work in physics, as one of the constituent elements of self-preparation of students to perform real laboratory work. A methodology for performing virtual laboratory work is developed, the preparation and conduct of experimental training is described, and an analysis of its quantitative and qualitative results is given. The study showed that the use of virtual laboratory work in physics allowed students to show the efficiency of work performance, speed and high accuracy of the results obtained, which confirms the effectiveness of the proposed methodology. Thus, students can independently form practical skills at a time convenient for them, without limiting themselves to time and territorial remoteness from the educational organization. It is important to note that learning based on virtual laboratory work creates conditions for

көрсөтүүгө мүмкүнчүлүк берди, бул сунушталган методиканын натыйжалуулугун тастыктайт. Ошентип, студенттер практикалык көндүмдөрдү өздөрү үчүн ыңгайлуу учурда, билим берүү уюмунан убакыт жана аймактык алыстык менен чектелбестен, өз алдынча түзө алышат. Виртуалдык лабораториялык иштин негизинде окутуу ой жүгүртүүнүн фундаменталдык үлгүлөрүнүн натыйжалуу көрүнүшү үчүн шарттарды түзүп, студенттердин чыгармачылык жөндөмдөрүн өнүктүрүүгө жана активдештирүүгө өбөлгө түзүп, студенттерге билим берүүнүн таанып-билүү процессин оптималдаштыргандыгын белгилей кетүү маанилүү. Мындан тышкары, студенттерде өз алдынча иштөө көндүмдөрүн өркүндөтүү, физика сабагына болгон кызыгуусун арттыруу мүмкүнчүлүгү бар.

**Ачык сөздөр:** физика, өз алдынча иш, виртуалдык лабораториялык иш, электрондук китеп, маалыматтык технологиялар.

the effective manifestation of fundamental patterns of thinking, contributes to the development and activation of students' creative abilities and optimizes the cognitive process of teaching students. In addition, students have the opportunity to develop skills for independent work, increased interest in the study of physics.

**Keywords:** physics, independent work, virtual laboratory work, electronic teaching aid technology.

## Введение

Бурное развитие информационных технологий в эпоху четвертой промышленной революции делают вызовы и перед системой образования, обусловленные процессами цифровизации производства и услуг, изменениями в квалификациях и моделях занятости, а также изменениями технологических процессов образования. Цифровые компетенции становятся значимыми в современном мире для адаптации взаимоотношений в трехстороннем формате государство-бизнес-образование. Качество системы образования будет играть наиважнейшую задачу государства в современных условиях (*Бровко, 2020, с. 64*).

Поэтому, перед вузами становится задача многоплановой подготовки специалиста, владеющего как предметными знаниями, так и дополнительными компетенциями. Одной из них является способность к самоорганизованному и саморегулируемому обучению и взаимодействию посредством ИКТ. Благодаря бурному развитию ИКТ появилось разнообразие технологий и инструментов, стремительно начал расширяться их функционал и область применения в обучении, что в свою очередь дает возможность обмена данными и информацией между пользователями всех стран мира. Безмерное преобразование системы образования в связи с внедрением новых технологий и информатизацией общества привело к дистанционному общению и обучению (*Ильцова и др., 2020, с. 214*).

В основе лежат два основополагающих принципа: свободный доступ, т.е. право каждого учиться и получить образование, дистанционность обучения, т.е. обучение при минимальном контакте с преподавателем с упором на самостоятельную работу. Помимо двух основных принципов существует множество второстепенных:

- принцип интерактивности;
- принцип стартовых знаний
- принцип индивидуализации;
- принцип идентификации;
- принцип регламентности обучения;
- принцип педагогической целесообразности
- принцип применения средств новых информационных технологий.

Для рынка образования открылись совершенно новые возможности, появились предпосылки для переработки обучающих концепций и разработки обновленных образовательных стратегий, таких как: обмен информацией в ходе акта коммуникации на расстоянии; обучение персонализировано, согласно индивидуальным когнитивным наклонностям учащегося; интерактивность; виртуальное сотрудничество. В настоящее время происходит это из-за того, что распространенные традиционные учебные программы могут быть реализованы по технологиям дистанционного обучения и его широкое распространение можно представить либо как закономерное требование потребителей, либо как веление самого времени (*Бобылев и др., 2016, с. 165*). Уровень подготовки будущих специалистов требует развития у них исследовательских навыков работы, что можно осуществить в процессе изучения технических дисциплин, методами лабораторного практикума. Современная физика — это часть общечеловеческой культуры, характеризующая интеллектуальный уровень общества, степень понимания основ мироздания. Наука физика по —прежнему сохраняет роль лидера естествознания, определяя стиль и уровень научного мышления человечества (*Семенюк, 2011, с. 87*).

Процесс изучения курса физики в высшей школе является сложным и многогранным процессом, поэтому очень сложно представить ее без выполнения лабораторных работ. Лабораторные работы - хороший способ усвоения учебного материала и вместе с тем очень познавательное и интересное занятие, где осуществляется интеграция теоретико-методологических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности, а также развитие коммуникативных способностей будущих специалистов. Именно на лабораторных занятиях студенты получают навыки экспериментальной работы, учатся обращаться и пользоваться измерительными приборами, самостоятельно делать выводы из полученных опытных данных, обрабатывать полученные результаты, пользоваться справочной литературой, и все это, конечно, способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала, что необходимо для дальнейшего процесса обучения и самостоятельной работы.

В настоящее время сложившаяся ситуация во всем мире пандемия COVID-19 оказала чрезмерное влияние на сферу образования, когда все были вынуждены организовывать образовательную деятельность в дистанционном формате с помощью онлайн-платформ. Дистанционное (от англ. distance – дистанция) или дистантное (от англ. distant – отдаленный) обучение (далее - ДО) – форма обучения, при которой все или большая часть учебных процедур осуществляется с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий при территориальной разобщенности педагога и обучающихся (Султанова, 2022). Дистанционное образование, как одна из форм образования, является самостоятельной, новой формой получения знаний. Она существенно отличается от заочной формы и является логически развивающейся формой в эволюции форм образования (Полат и др., 2004, с. 17).

За последние два-три десятка лет появилось большое число научных работ, посвященных теме развития дистанционных форм обучения. Так, Чарльз А. Шониреган представляет дистанционное обучение как форму обучения, главенствующими понятиями которой являются педагогика, развитие интернет-коммуникации, интерактивное взаимодействие, предоставление онлайн-обучения студентам из разных городов и стран. Элиссон Литтлджон рассматривает дистанционное обучение как применение информационно-коммуникативных технологий для доступа к основным и дополнительным учебным файлам (Алексеева, 2015, с. 251). Современное дистанционное обучение строится на использовании следующих основных элементов: среды передачи информации (почта, телевидение, радио, информационные коммуникационные сети); методов, зависящих от технической среды обмена информацией. Для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности учащегося; необходимость постоянного доступа к источникам информации. Нужна хорошая технологическая оснащенность, компьютер и выход в Интернет. В этих условиях важным фактором обучения является грамотная организация самостоятельной работы студентов (Халиуллин и др., 2022). Чтобы организовать такую работу студентов преподавателю необходимо:

- представить полное методическое сопровождение образовательного процесса;
- определить объема материала, необходимого для достижения учебной цели;
- разработать перечень вопросов для самоконтроля и проверки уровня знаний по изучаемой дисциплине.

Целью данного исследования является повышение качества знаний студентов по физике посредством оптимизации их самостоятельной работы.

**Результаты авторского исследования.** Для оптимизации самостоятельной работы студентов в нынешней ситуации для нас весьма полезным оказалось использование ранее разработанное нами электронное учебно-методическое пособие (ЭУМП) «Физика боюнча лаборатордук практикум» на кафедре «Математики» по дисциплине "Общая физика" Кыргызско-Турецкого университета Манас, которое успешно внедрено в учебный процесс с 2015 года и размещенное на официальном сайте университета [режим доступа: <http://fizlab.manas.edu.kg/>] (Акматабекова, 2017а, с. 63). Материал ЭУМП строго ориентирован на достижение цели и задач курса физики, а меню пользователя ЭУМП отличается простотой и доступностью. Виртуальная лаборатория по данной дисциплине включает в себя следующие лабораторные работы: закон Ома для участка цепи; закон Ома для полной цепи; правила Кирхгофа для разветвленных цепей; переменный и постоянный ток в цепи; принцип работы трансформатора; зарядка и разрядка конденсаторов; полупроводниковые диоды и транзисторы.

Применение ЭУМП в процессе выполнения виртуальных лабораторных работ позволяет студентам рационально и более эффективно использовать время для обучения и повысить свой уровень знаний (Акматабекова, 2017b, с. 48).

ЭУМП в свою очередь позволил создать такую среду обучения, которая переключила организацию учебного процесса с «театра одного актера» на сотрудничество и продуктивную учебную деятельность. Остановимся на организации лабораторных работ на каждом из этих этапов более подробно. При разработке ЭУМП были решены следующие задачи как:

- предоставить теоретический материал ЭУМП на кыргызском языке в наглядной, удобной и доступной форме в мультимедийном формате, обеспечивающем звуковым сопровождением и высшим качеством анимации, разработанный с помощью таких технологий как HTML, JAVA SCRIPT, CSS и FLASH MX;
- обеспечить материалами для учебного процесса, в содержании которого имеются:

недельная программа и журнал успеваемости студентов;  
 лекции;  
 интерактивные модели, конструкторы и тренажеры;  
 видеозаписи физических экспериментов;  
 тесты для контроля знаний;  
 таблицы для выполнения лабораторных работ;  
 задачи для самостоятельной работы;  
 литература в формате djv. около 50 электронных книг;  
 виртуальные лабораторные работы «Multisim» (рис. 1).

БӨЛҮМ1. МЕХАНИКА ЖАНА ТЕРМОДИНАМИКА	
№1 ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ ӨЛЧӨӨ	
Башкы бет	
1.1.Өлчөө	
1.2.Иштин тартиби	
1.3.Суроолор	
Тест	
№2 Векторлорду кошуу	
№3 Эркин түшүүнүн ылдамдануусу	
№4 Ньютондун II закону	
№5 Горизонтко бурч боюнча ыргытылган нерсенин кыймылы	
№6 Борборго умтулуучу күч	
№7 Резонанс түтүгү	
№8 Жылуулуктан кеңейүү	
№9 Жылуулук өткөрүмдүүлүк	

Рисунок 1. Структура ЭУМП

При изучении теоретического материала ЭУМП помогает усвоить материал в соответствии с программой, и очень полезны следующие возможности как: просмотр видеофрагментов, возможность предварительного выбора материала, интерактивная презентация с возможностью перехода в любой фрагмент и возврата к кадру 50 электронных книг в PDF формате (Абдималик кызы и др., 2023) и он рассчитан для студентов, предпочитающих электронный формат учебника в свободном доступе (рис. 2), где можно бесплатно скачать или использовать его в режиме on-line (Muhamedjanova, Akmatbekova, 2019).



Рисунок 2. Электронные книги

При самопроверке усвоенного материала: используя тестовые задания ЭУМП, студенты могут провести самопроверку усвоенного материала, самостоятельно выявить пробелы в знаниях и заново изучить плохо усвоенный материал (Акматабекова, 2017 с, с. 11). Контроль знаний является одной из основных проблем обучения, а использование компьютерных тестов позволяет за короткое время получать объективную картину уровня усвоения изучаемого материала у студентов и своевременно его скорректировать (рис. 3).

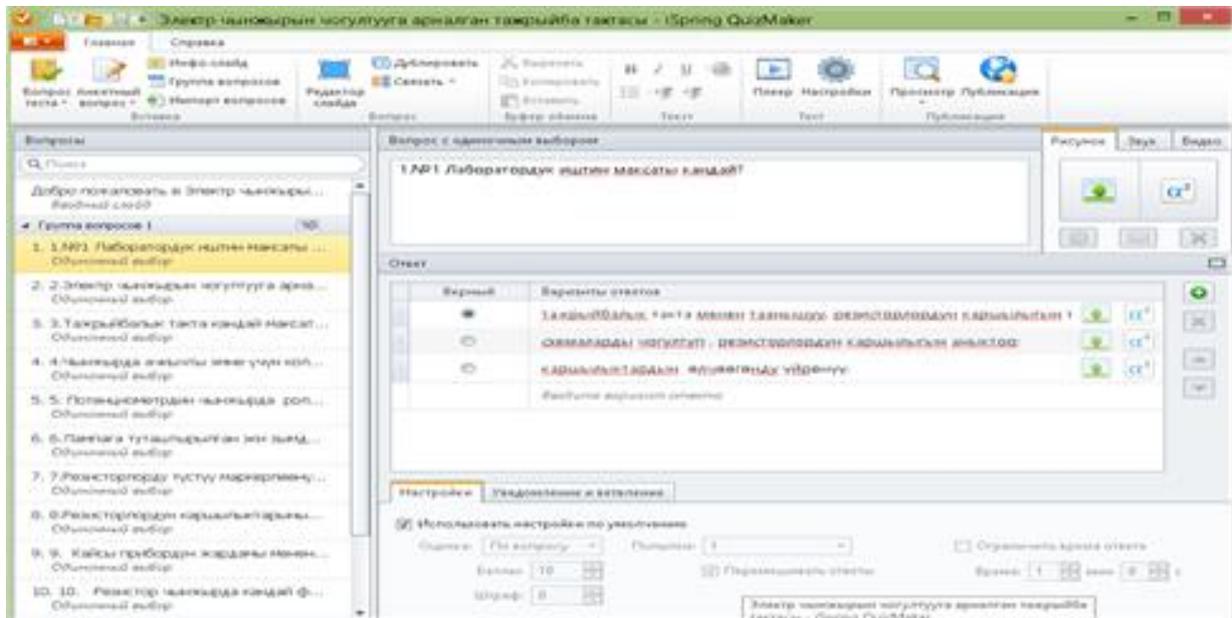


Рисунок 3. Тест для допуска к лабораторной работе

При выполнении лабораторных работ предусмотрели виртуальную программу как «Multisim» (рис. 4), которая является одной из наиболее простых и легко осваиваемых программ, содержащих контрольно-измерительные приборы для логического моделирования электрических, электронных схем и цифровых устройств. Multisim – это программа моделирования и расчета электронных и электрических схем устройств. Широкий набор приборов позволяет задавать входные воздействия, производить измерения различных величин и строить графики. Все приборы изображаются максимально приближенными к реальным.

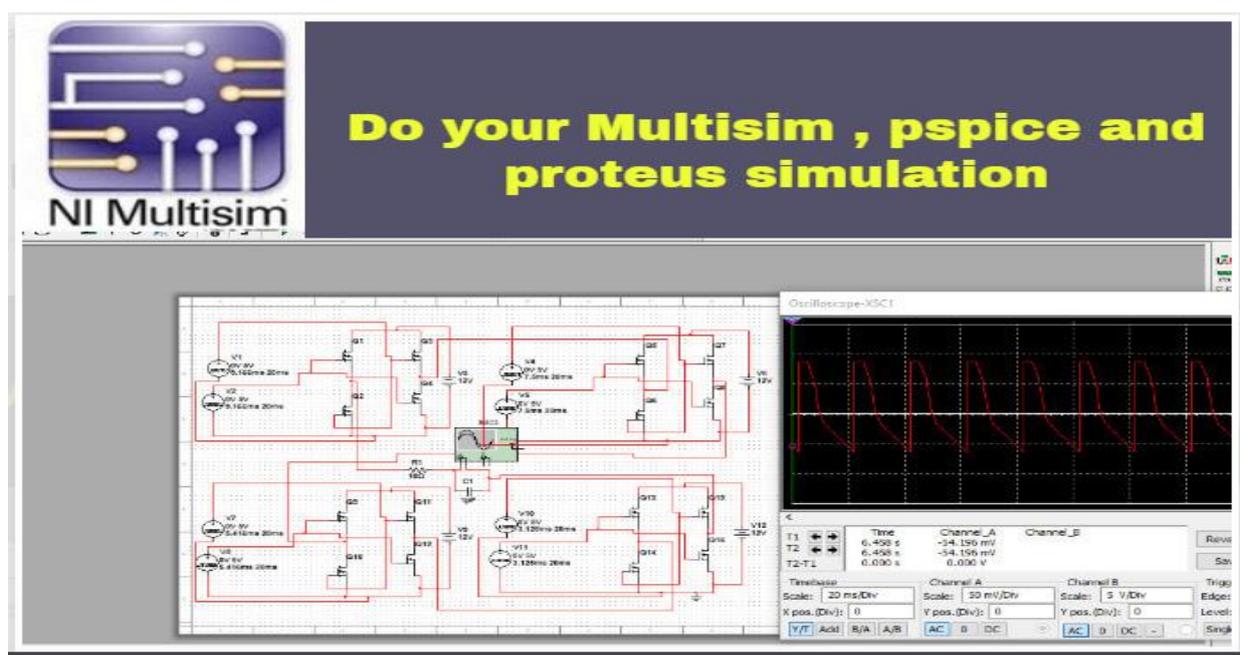


Рисунок 4. Интерфейс программы «Multisim»

Виртуальная лабораторная работа (ВЛР) представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном ее отсутствии (Марченко, Освальд, 2010, с. 415). Главное различие состоит в том, что ВЛР выполняется индивидуально, а реальные лабораторные работы выполняются группами по 2–3 человека. По сравнению с традиционными лабораторными работами виртуальные лабораторные работы имеют ряд преимуществ:

- нет необходимости покупать дорогостоящее оборудование и опасные радиоактивные материалы.
- появляется возможность моделирования процессов, протекание которых недоступно в лабораторных условиях.
- виртуальные лабораторные работы обладают более наглядной визуализацией физических процессов по сравнению с традиционными лабораторными работами.
- безопасность при выполнении работ, например, когда где идет работа с высоким напряжением.

Однако виртуальные лабораторные работы обладают и недостатками как: отсутствие непосредственно контакта с объектом исследования, приборами, оборудованием.

Применение виртуальных программ при выполнении лабораторных работ позволяет решить несколько задач:

- привить студентам навыки использования современных информационных технологий в учебном процессе;
- повысить познавательный интерес у студентов к изучаемым темам;
- увеличить эффективность самостоятельной работы студентов;
- совершенствовать практических умений и навыков в решении задач студентов при изучении физики.

Методика проведения лабораторных работ по физике с использованием информационных технологий позволяют:

- глубже понять физические процессы и закономерности, а также научиться применять полученные знания на практике.
- реализовать личностно-ориентированный подход в обучении.
- интегрировать знания студентов.
- стимулировать студентов на освоение персонального компьютера.
- поэтапно проводить эксперименты, возможность применять методы дифференцированного обучения (Ибрагимов, 2008, с. 228).

Таким образом, нами была разработана методика (таблица 1) проведения виртуального лабораторного практикума в высшей школе при изучении курса физики в режиме онлайн с применением платформы google meet. На наш взгляд данная методика способствует активизации познавательной деятельности студентов, стимулирует их систематическую и регулярную работу в течение всего семестра, способствует развитию навыков работы с учебной и справочной литературой, и что немало важно, развивает умение работать самостоятельно. Анализируя процесс работы, можно сказать, что лабораторный практикум по физике, организованный подобным образом, позволяет более детально изучить поставленные задачи, так как можно провести большее количество измерений за учебное время, чем при выполнении работы с использованием реального оборудования.

Виртуальная лабораторная работа позволяет в полной мере реализовать все возможности современных технологий для повышения эффективности и оптимизации учебного процесса. Поэтому самым разумным решением является внедрения виртуальных лабораторных работ в образовательном процессе с учетом их достоинств и недостатков.

**Таблица 1** - Методика проведения виртуального лабораторного практикума в высшей школе при изучении курса физики в режиме онлайн с применением платформы GOOGLE MEET

Этап	Структура проведения лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Краткое описание	время
I.	подготовка к работе	студент заносит в рабочую тетрадь цель работы, краткая теория, необходимое оборудование и таблицы для записи измеряемых величин	Готовится самостоятельно дома	до занятий
II.	допуск к работе (студент, набравший 65 и более баллов, допускается к выполнению работы)	прохождение теста (контроль знаний)	Тест составлен в google forms, состоит из 35-40 вопросов и с 4-мя вариантами ответов, включает в себе теорию и процедуры выполнения работ. Студенты должны сдать тест за отведенное время. Результаты теста выставляются в журнал.	30 минут
III.	выполнение экспериментальной части работы	расчет и обработка результатов измерений, построение графиков зависимости, нахождение погрешностей приборов	Так как работа вводится в онлайн режиме каждый студент самостоятельно собирает схему, измеряет данные и отправляет на контроль преподавателю.	в зависимости от сложности работы, обычно выделяют 30-40 минут.
IV.	письменный отчет	студенты выполняют по результатам проведенных исследований и очень важно анализ результатов;	Отчет составляется по следующему принципу: - ФИО, студенческий номер, факультет, отделение; - дата проведения работы; - название работы; - цель работы; - оборудование; - краткая теория; - расчеты численные; - построение графика; - анализ и результат. Оформление работы производится каждым студентом индивидуально, оценивается по 100 балльной шкале.	40 мин
V.	собеседование с преподавателем и защита лабораторной работы.	Опрос о проделанной работе	Собеседование проводится для того, чтобы проверить, насколько студент самостоятельно выполнил и понял суть работы	10-15 мин
VI.	Домашнее задание	Задание дается по ранее составленному графику.		3-5 мин

При проведении опроса (рис. 5) 180 студентам об электронном контроле знаний (тестирование) результаты показали, что 65% студентов считают, что тест является оптимальным, мобильным и удобным контролем знаний, а 27% предпочитают бланочное тестирование и 5% студентам нравится устный опрос.

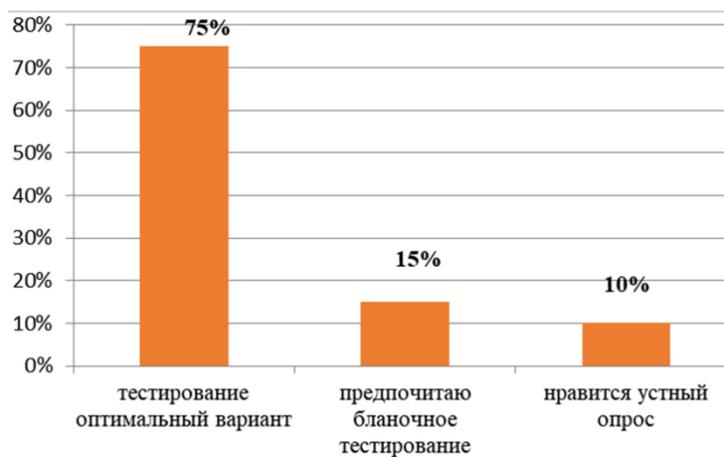


Рисунок 5. Тест контроль знаний

В результате исследования, у большинства студентов – 60% опрошенных, сложилось положительное мнение использования программы «Multisim» при выполнении виртуальных лабораторных работ, и только 37% студентов считают, что предпочитают выполнять реальные лабораторные работы и 3 % респондентов затрудняются с ответом (рис. 6).

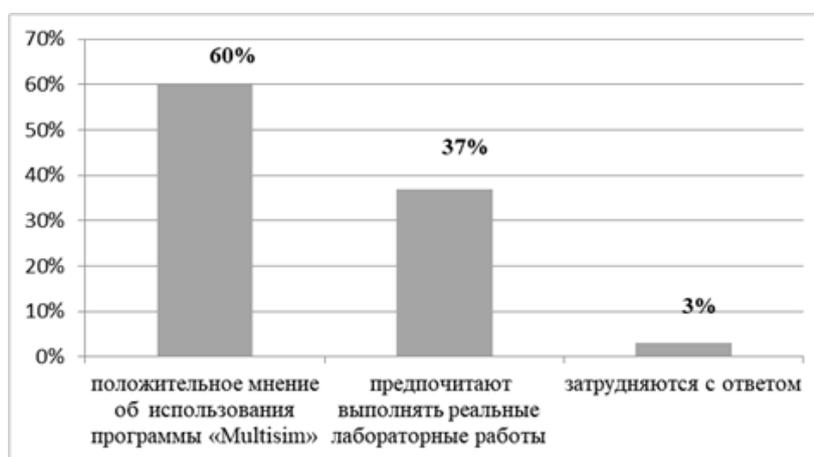


Рисунок 6. Мнение студентов об использовании программы «Multisim»

## Выводы

По результатам исследования следует отметить основные преимущества внедрения виртуальных лабораторных работ: безопасность в использовании; универсальность и многофункциональность, а также гибкость и простота адаптации к различным объектам; появляется возможность осуществить эксперимент, который в обычных условиях невозможен или его проведение сопряжено с большими временными и материальными затратами; простота контроля студента за ходом выполнения и подготовкой к лабораторной работе; индивидуальность в обучении и независимость в успеваемости от других студентов; графические возможности позволяют увидеть многомерные процессы, которые невозможно отобразить реальными приборами. Таким образом, можно предполагать, что применение виртуальных лабораторий эффективно при изучении и закреплении теоретического материала, так как стимулирует студента к высоким результатам, формирует у студента навыки работы и выполнения технических задач с использованием современных компьютерных технологий.

## Литература

Бровко, Н. А. (2019). Перспективы национального рынка труда в условиях развития цифровой экономики. *Научные исследования в Кыргызской Республике*, 4, 63–70.

<http://journal.vak.kg/wp-content/uploads/2020/10/Brovko-N.-A.-Perspektivy-nacionalnogo-rynka-truda-v-usloviyakh-razvitiya-cifrovoy-yekonomiki-63-70.pdf>

Ильясова, А. У., Аренова, Г. У. & Никифорова, М. С. (2019). Использование технологии “e-learning” в обучении английскому языку. *Научные исследования в Кыргызской Республике*, 4, 210–217. <http://journal.vak.kg/wp-content/uploads/2020/10/Ilyasova-A.U.-Arenova-G.U.-Nikiforova-M.-S.-210-217.pdf>

Семенюк, Е. А. (2011). Организация лабораторного практикума при изучении физики в вузе. *Международная научная конференция “Педагогика: традиции и инновации,”* 2, 87–89. <https://moluch.ru/conf/ped/archive/19/1070/>

Султанова, С. (2022). Проблемы введения и пути решения удалённой формы обучения во время пандемии на карантине. *Вестник Ошского государственного университета*, (3), 166–175. [https://doi.org/10.52754/16947452\\_2022\\_3\\_166](https://doi.org/10.52754/16947452_2022_3_166)

Полат, Е. С., Бухаркина, М. Ю., & Моисеева, М. В. (2004). *Теория и практика дистанционного обучения* (с. 416). Издательский центр “Академия.” [https://academia-moscow.ru/ftp\\_share/\\_books/fragments/fragment\\_20163.pdf](https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_20163.pdf)

Алексеев, Е. Н. (2015). Развитие дистанционного обучения и проблемы внедрения дистанционных образовательных технологий в высшей школе на современном этапе модернизации российского образования. *Ученые записки Орловского государственного университета*, 2(65), 251–252. <https://oreluniver.ru/public/file/archive/201502.pdf>

Халиуллин, Р., Маралов, О., Мамай уулу, Ж., & Зарылбек уулу, А. (2022). Решение задачи: из тетради на компьютер. *Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология*, (1), 35–55 <https://journal.oshsu.kg/index.php/ped-psych/article/view/379>

Акматабекова, А. Ж. (2017а) Роль электронных учебно-методических пособий в процессе организации самостоятельной работы студентов по физике. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия Педагогика*, 3, с. 62-68. DOI:

10.18384/2310-7219-2017-3-62-68

- Акматабекова, А. Ж. (2017b). Внедрение современных электронных средств в практику обучения физике. *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*, 120(7), 47–51. <http://izvestia.vspu.ru/files/publics/120/47-51.pdf>
- Абдималик кызы, Н., Абдималик кызы, Ж. & Зулпукарова, Д. (2023). Способы разработки электронных учебников с использованием SAN RAW OFFICE. *Вестник Ошского государственного университета*, (1), 41–50. [https://doi.org/10.52754/16948610\\_2023\\_1\\_6](https://doi.org/10.52754/16948610_2023_1_6)
- Muhametjanova, G. & Akmatbekova, A. (2019). The Web-based Learning Environment in General Physics Course in a Public University in Kyrgyzstan. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(3). <https://doi.org/10.29333/ejmste/100409>
- Акматабекова, А. Ж. (2017с). Тестирование как форма организации самостоятельной работы студентов по физике. *Вестник Челябинского государственного педагогического университета*, 4, 9–13.
- Бобылев, Ю. В., Грибков, А. И. & Романов, Р. В. (2016). О применении виртуального демонстрационного и лабораторного эксперимента по физике в высшей школе. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки*, 242(21).
- Марченко, А. Л. & Освальд, С. В. (2010). Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim: учебное пособие для вузов (с. 448). ДМК Пресс.
- Ибрагимов, И. М. & Ковшова, А. Н. (2008). *Информационные технологии и средства дистанционного обучения* (с. 336). Издательский центр “Академия”