

УДК 378.147

ПЕРЕВОД ТРАДИЦИОННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В ДИСТАНЦИОННЫЙ ФОРМАТ

¹Быков А.А., ²Киселева О.М.

¹Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
Смоленск, e-mail: mail@sbmpei.ru;

²ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», Смоленск, e-mail: fizmat@smolgu.ru

Сегодня происходит вынужденный поиск новых возможностей для удаленного общения при работе с аудиторией. Актуальными становятся дистанционные альтернативы традиционным формам обучения. Для одной из самых важных и сложных в реализации форм – лабораторной работы – сегодня существуют программные продукты, которые способны перевести в цифровой вариант ее отдельные элементы. К данным программным продуктам относятся системы управления обучением, программы для создания и редактирования видеофрагментов, сервисы, позволяющие проводить видеоконференции, а также программные комплексы, имитирующие работу экспериментальных установок. В работе рассматриваются данные сервисы, приводятся примеры и кратко описываются их особенности использования при проведении лабораторного занятия. Каждый из этапов проведения лабораторной работы: вводный этап, основной этап и итоговый этап при переводе в удаленный формат в дистанционном виде может быть выполнен несколькими способами, используя подходящее программное обеспечение в зависимости от специфики конкретного занятия. В статье представлены результаты сравнения эффективности практического применения удаленной формы проведения лабораторных работ и их традиционных форм, которые проводились на базе филиала ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске.

Ключевые слова: лабораторная работа, образовательный процесс, информационно-коммуникационные технологии, дистанционное обучение, программное обеспечение

TRANSLATION OF TRADITIONAL LABORATORY WORK INTO A REMOTE FORMAT

¹Bykov A.A., ²Kiseleva O.M.

¹Branch of the National Research University Moscow Power Engineering Institute,
Smolensk, e-mail: mail@sbmpei.ru;

²Smolensk State University, Smolensk, e-mail: fizmat@smolgu.ru

Today, there is a forced search for new opportunities for remote communication when working with the audience. Distance learning alternatives to traditional forms of learning are becoming relevant. For one of the most important and difficult forms to implement – laboratory work today, there are software products that can translate its individual elements into a digital version. These software products include learning management systems, programs for creating and editing video clips, services that allow you to hold video conferences, as well as software packages that simulate the operation of experimental installations. The paper discusses these services, provides examples of them, and briefly describes the features of their use in conducting laboratory classes. Each of the stages of the laboratory work: the introductory stage, the main stage and the final stage when translating to a remote format in a remote form can be performed in several ways, using the appropriate software, depending on the specifics of a particular lesson. The article presents the results of comparing the effectiveness of the practical application of the remote form of laboratory work and their traditional forms, which were carried out on the basis of the branch of the National Research University «MEI» in Smolensk.

Keywords: laboratory work, educational process, information and communication technologies, distance learning, software

Пандемия 2020 г. оставила значительный след во всех сферах жизни и деятельности общества. Наряду с отрицательными эффектами можно выделить и один несомненно положительный – резкий скачок в развитии возможностей удаленного взаимодействия в различных областях. Не стало исключением и образование, в котором произошел вынужденный временный полный переход на дистанционное обучение, который позволил не только оценить степень готовности образовательных учреждений к работе в данном формате, но послужил толчком к пересмотру подходов к традиционным формам обучения и поиску возмож-

ностей их эффективной реализации в удаленном формате [1].

При подготовке современных высококвалифицированных специалистов одной из самых важных форм учебной деятельности становятся лабораторные работы. Они являются одними из самых трудоемких при удаленной реализации, так как требуют наличия сложного оборудования, например, при преподавании физики.

Лабораторная работа – это такой метод обучения, при котором учащиеся под руководством учителя и по заранее намеченному плану продельвают опыты или выполняют определенные практические задания

и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал, закрепляют полученные ранее знания [2].

Проведение лабораторной работы может содержать следующие этапы, каждый из которых может быть по-своему реализован в удаленной форме.

1. Вводный этап включает в себя формулировку темы работы, постановку цели и задач, которых необходимо достигнуть во время проведения занятия, а также инструктаж по технике безопасности, проверку степени подготовленности студентов к выполнению заданий и получения допуска к лабораторной работе.

2. Основной этап состоит в непосредственном выполнении учащимися действий лабораторных заданий, которые они производят под руководством педагога или лаборанта. Полученные результаты подвергаются анализу, на основе которого делаются выводы.

3. Итоговый этап заключается в подготовке отчета о проделанной работе, который должен содержать выводы и ответы на контрольные вопросы, при их наличии. Помимо подготовки отчета, итоговый этап подразумевает защиту – демонстрацию студентом некоторых элементов хода лабораторной работы и ее результатов [3].

В современной педагогической науке есть значительное число научных трудов, посвящённых отдельным аспектам совершенствования лабораторных работ как образовательной формы, однако специфике удалённого варианта их проведения и самим принципам их дистанционной организации уделено недостаточное внимание. Рассмотрение этих вопросов и поиск путей их решения представлены в исследованиях таких ученых, как Ю.К. Бабанский, Л.П. Крившенко, Б.Т. Лихачев, П.И. Пидкасистый, В.Л. Полонский, Е.С. Рапацевич, В.А. Сластенин, С.А. Смирнов, И.Ф. Харламов и др. [4].

Цель исследования – рассмотрение и анализ эффективности перевода лабораторных работ в удаленный формат.

Материалы и методы исследования

При переводе лабораторных занятий в цифровую форму могут быть использованы: публикация видеофрагментов, проведение видеоконференций, предоставление студентам электронных текстов, описание хода работ, дополнительных теоретических и справочных материалов, программные комплексы, имитирующие работу экспериментальных установок. Поскольку круг подходящих для использования электронных средств достаточно широк, для общей

организации работы необходимо использовать одну из систем управления обучением, например систему управления курсами Moodle [5]. Материалы по предмету, собранные в одном курсе, позволяют получить более полную картину о структуре изучаемого предмета, систематизировать получаемые знания, а также в полном объеме информировать учащихся об организационных изменениях.

При подготовке видеофрагментов можно применять сервисы захвата видео с экрана, для записи педагога, рассказывающего на камеру или демонстрирующего экран компьютера, содержащий электронные вспомогательные материалы с наложенными голосовыми комментариями [6]. Кроме того, возможно использовать существующие в сети Интернет видеоролики или их фрагменты, демонстрирующие работу экспериментальных установок, а также провести самостоятельно запись действий преподавателя или лаборанта по выполнению эксперимента. Такие интернет-сервисы как Movavi, Bandicam, Экранная Камера, HyperCam, предназначенные для записи вебинаров и онлайн-встреч, дают возможность реализовать все вышеперечисленное. В отличие от выполнения работы в режиме реального времени, видеозапись следует сокращать в 1,5–2 раза, по сравнению с очным представлением аналогичного объема данных. Видеофрагменты имеют более быстрый темп изложения, так как нет необходимости ориентироваться на «среднего» студента, неуспевающие могут повторно просматривать материалы, а возможности монтажа позволяют удалить из видео паузы, возникающие при манипуляциях с установками, написании формул или рисовании схем.

Возможности, похожие на те, что предоставляют записи видеофрагментов, дает трансляция в режиме реального времени, кроме того, она может быть записана, отредактирована и в дальнейшем использоваться как вспомогательный учебный материал. При ее реализации могут быть применены интернет-сервисы и/или мобильные приложения для проведения видеоконференций. Примерами подобных программных продуктов могут служить Zoom, Google Meet, Cifru-Meet, Greenlight, Discord. Используя средства для проведения видеоконференций, педагог в режиме реального времени может не только показывать необходимые материалы, наглядно демонстрировать ход лабораторной работы, но и общаться со студентами, отвечая на возникающие по ходу работы вопросы и давая комментарии. Однако в отличие от использования заранее

приготовленных видеофрагментов, онлайн-лабораторная работа зависит от расписания и технических возможностей как преподавателя, так и студентов. Объем представляемого материала и времени, затрачиваемого на онлайн-общение на дистанционной лабораторной работе, идентичны необходимому при очном проведении.

Важную роль при удаленном проведении занятий данного типа играют программные комплексы, имитирующие работу экспериментальных установок. Сейчас существует значительное число как теоретических работ по данной теме [7, 8], так и эффективно функционирующих программных продуктов [9]. Перед педагогом стоит задача подобрать подходящий к конкретному занятию имитационный комплекс или при необходимости поучаствовать в разработке более приемлемого, на его взгляд. Так, например, на базе филиала ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске студентами под руководством преподавателей разрабатывается виртуальный лабораторный практикум по физике, рис. 1.

Каждая лабораторная работа, реализованная в имитационном комплексе, содержит:

- 1) описание заданий лабораторной работы;
- 2) экспериментальное пространство для ее выполнения;
- 3) теоретический материал, который студентам необходимо знать по данной теме;

4) возможность автоматического сохранения результатов проведенных опытов в отчет;

5) рабочую тетрадь, представляющую собой шаблон для заполнения по итогам выполнения заданий.

При переводе лабораторной работы в удаленный формат каждый из этапов ее проведения в дистанционном виде может быть выполнен несколькими способами.

На вводном этапе занятия формулировку темы работы, постановку целей, задач, и инструктаж по технике безопасности возможно реализовывать, используя заранее записанные видеофрагменты, подготовленные текстовые материалы или в диалоге со студентами в процессе видеоконференции. Проверку степени подготовленности студентов к выполнению заданий и получение допуска к лабораторной работе можно проводить удаленно, применяя тесты [10] или в виде онлайн-опроса в режиме реального времени.

На основном этапе необходимым становится виртуальный лабораторный практикум, с помощью которого выполняется ход работы. Сопровождать практическую часть занятия необходимо подробной инструкцией выполнения заданий и/или видеозаписью. Ее заменить можно онлайн-трансляцией проведения экспериментальной части в лабораторных условиях, также для этого подойдет имитационный комплекс, применяемый педагогом или лаборантом.

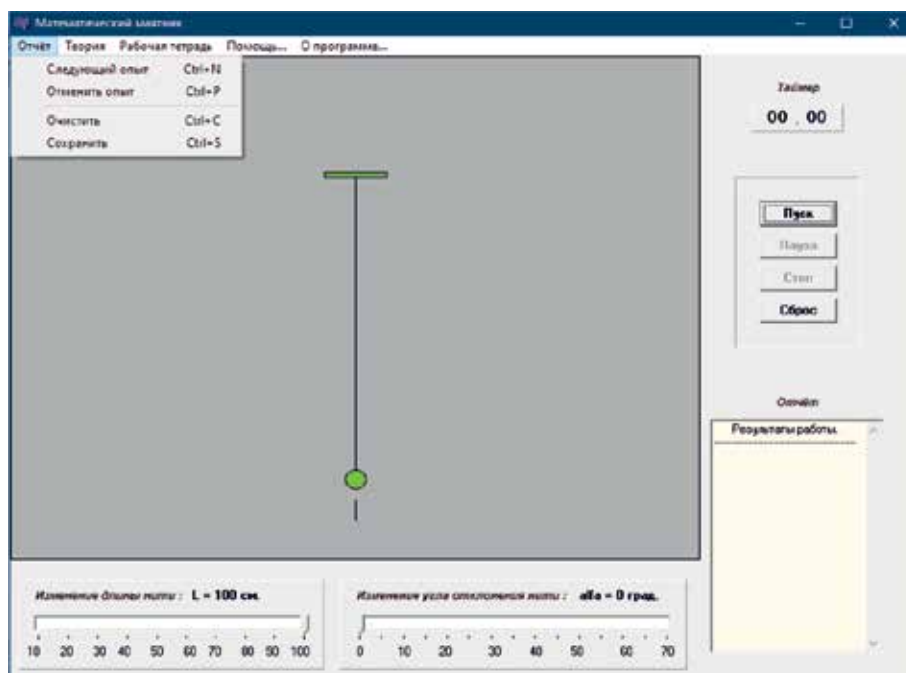


Рис. 1. Виртуальный лабораторный практикум по физике

Во время итогового этапа подготовка отчета проводится по установленному образцу, для студентов это удобно тем, что образец можно рассматривать как план отчета. С точки зрения преподавателя итоговый документ содержит всю необходимую для выставления оценки информацию. Поэтому формы в лабораторном комплексе для заполнения при составлении отчета являются весьма актуальными. Непосредственно сама защита может проводиться с использованием средств видеоконференций, они дают возможность реализации диалога студента и педагога, а также демонстрации некоторых элементов хода лабораторной работы и ее результатов, используя имитационный комплекс и потенциал сервисов для демонстрации экрана студентом.

Таким образом, каждый из этапов проведения лабораторной работы может быть качественно реализован в удаленном формате.

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнение эффективности практического применения удаленной формы проведения лабораторных работ и их традиционных форм проводилось на базе филиала ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске. Участвовали в констатирующем этапе эксперимента 40 студентов и 10 преподавателей. Испытуемым предлагались анкеты, содержащие вопросы с закрытым вариантом выбора, а также возможность развернутого ответа для пояснения причин своего решения. Для оценки были предложены следующие формы проведения лабораторных работ:

1. Очная – построена на непосредственном, личном общении педагога и студентов,

предполагает обязательное проведение аудиторных занятий.

2. Дистанционная – предусматривает взаимодействие преподавателя и учащихся между собой на расстоянии, реализующее все характерные для образовательного процесса компоненты. В ней основными являются средства информационно-коммуникационных технологий.

3. Смешанная – это сочетание традиционных форм аудиторного обучения с элементами дистанционной формы. Образовательный процесс в этом варианте предполагает чередование фаз традиционного и дистанционного обучения.

Каждый из опрашиваемых в течение длительного времени на практике был знаком со всеми рассматриваемыми формами проведения занятий, что, на наш взгляд, позволило сформировать испытуемым достаточно компетентное мнение. Количественные результаты опроса представлены в табл. 1 и рис. 2.

Из полученных результатов видно, что обе категории испытуемых предпочли очную форму проведения лабораторных работ. При этом из пояснений, которые были даны в процессе ответов на вопросы, в качестве причины преподавателями были указаны:

1) несовершенство технического обеспечения и уровня связи как у педагогов, так и у студентов;

2) высокая трудоемкость подготовки материалов для проведения удаленных лабораторных работ, а также проверки и написания содержательных отзывов;

3) сложность в оценке самостоятельности выполнения заданий.

Результаты оценки форм проведения лабораторных работ

Категория испытуемых \ Форма	Очная	Дистанционная	Смешанная
Преподаватели	7	1	2
Студенты	18	8	14

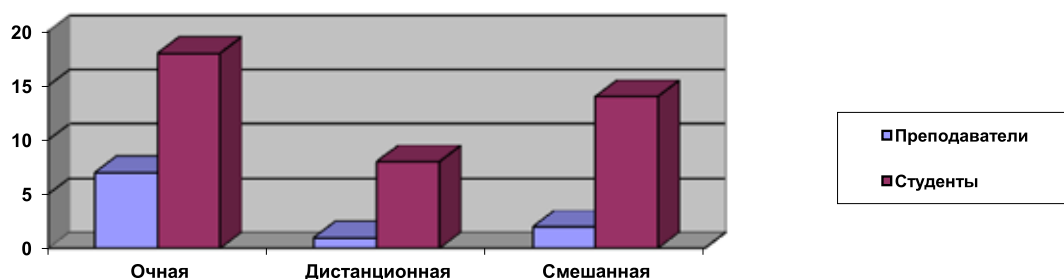


Рис. 2. Результаты оценки форм проведения лабораторных работ

Студенты отдали предпочтение очной форме проведения лабораторных занятий как более привычной, при этом трудностей при выполнении дистанционных работ не отмечали.

Исходя из результатов проведенного эксперимента, состоящих в получении оценки различных форм проведения лабораторных работ, можно сделать вывод, что поставленная в ходе эксперимента задача достигнута.

Заключение

Современные информационно-коммуникационные технологии позволяют подготовить и провести лабораторные занятия на достаточно высоком уровне. Использование имитационных комплексов с возможностью предоставления индивидуальных вариантов выполнения лабораторной работы, запись видеофрагментов и проведение видеоконференций дают возможность приблизиться к уровню эффективности традиционных форм. Однако консервативность как преподавателей, так и студентов в данном вопросе, а также ряд объективных трудностей при реализации дистанционной формы лабораторных работ сегодня оставляют удаленный вариант на уровне поддержки традиционных форм и в экстренных условиях в качестве дополнения или их разумной альтернативы.

Список литературы

1. Быков А.А., Киселева О.М. Перевод традиционной лекции в дистанционный формат // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=30712> (дата обращения: 11.05.2021).
2. Тимофеева Н.М., Сенькина Г.Е. Краткий карманный словарь-справочник по общей методике обучения математике. Смоленск: СГПУ, 2004. С. 94.
3. Маковкина Л.Н., Сорокина Е.И., Сыроежкина Д.В. Значимость лабораторно-практических работ в учебном процессе // Педагогика сегодня: проблемы и решения: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, март 2018 г.). Казань: Молодой ученый, 2018. С. 46–47. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/276/13819/> (дата обращения: 11.05.2021).
4. Фирстова Н.И. Использование лабораторных работ для активизации учебного процесса // Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2016): материалы VI Международной научно-практической конференции (Казань, 25–26 ноября 2016 г.). Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. С. 156–160.
5. Быков А.А., Киселева О.М. О применении элементов индивидуального обучения в дистанционной работе со студентами // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 9. С. 106–110.
6. Синякова Н.Д., Козлов С.В. Применение веб-сервисов в образовании // Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук. Тольятти: Тольяттинский государственный университет. 2020. С. 977–982.
7. Губский Е.Г. Виртуальные лабораторные работы по физике в системе дистанционного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2009. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=908> (дата обращения: 11.05.2021).
8. Салахова А.Ш., Козлов В.А. Организация и методика проведения дистанционных лабораторных работ по общепрофессиональным техническим дисциплинам // Открытое образование. 2014. № 5. С. 74–79.
9. Быков А.А., Скуратова Н.А., Киселева О.М. Педагогические особенности организации самостоятельной работы студентов технических вузов при изучении курса экологии с использованием лабораторно-имитационного комплекса // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. С. 248.
10. Козлов С.В. Использование вспомогательных программных модулей в автоматизированных информационных системах поддержки учебного процесса // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии: сборник трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Оренбург, 2017. С. 235–239.