

Д. А. Ходьков

**Применение и опыт использования виртуальных лабораторных работ  
в курсе общей физики для студентов заочной формы обучения в период пандемии**

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Описывается опыт проведения виртуальных лабораторных работ у студентов заочного отделения СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по курсу общей физики в период online-обучения. Описываются применяемые в учебном процессе дистанционные технологии. Рассматриваются подходы, позволяющие повысить качество учебного процесса, используя виртуальные лабораторные работы, а также минимизировать издержки, связанные с отсутствием очного общения преподавателя и студентов.*

**Ключевые слова:** online-формат; дистанционные технологии; виртуальные лабораторные работы; студент-заочник; Zoom конференция

Дистанционное обучение широко применяется в процессе обучения студентов в высшей школе. Особенно значимым оно стало в период пандемии, когда достаточно неожиданно пришлось перевести весь процесс обучения на удаленную форму. Особенно остро данная проблема коснулась таких дисциплин, как "Общая физика", где значительную часть учебного плана составляют лабораторно-практические занятия. Не имея возможности провести экспериментальные измерения и получить непосредственно данные для оформления отчета по текущей лабораторной работе применялся online-формат. В некоторых случаях студентам на электронную почту высыпались численные значения физических величин, и студенты, используя методические указания, просто оформляли отчет, который в дальнейшем, опять же, по электронной почте высыпался преподавателю для проверки. В дальнейшем отчет обсуждался на Zoom конференции.

Некоторые Вузы оперативно приобрели у сторонних организаций и стали использовать виртуальные лабораторные работы. Так, часто использовался продукт компании ФИЗИКОН, который включает в себя лабораторные работы по разделам механика, электродинамика, оптика, термодинамика, строение вещества. Следует отметить, что в связи с окончанием поддержки платформы Adobe Flash Player в декабре 2020, число вышеназванных работ уменьшилось.

На кафедре физики СПбГЭТУ «ЛЭТИ» было принято несколько иное решение, основанное на использовании собственных программных решений. Так, был в сжатые сроки создан ряд виртуальных лабораторных работ, интерфейс которых полностью копировал внешний вид реальной установки в лаборатории кафедры физики. Такой подход обладает рядом преимуществ.

Во-первых, для создания данных работ привлекались бригады студентов факультета компьютерных технологий (4–5 студентов в одной бригаде), которые сдавали ЕГЭ по информатике и хуже других подготовлены по предмету. В процессе работы над программой им приходилось изучать описание лабораторных работ, вникать в физические процессы, лежащие в их основе. Это, как показали результаты сессии, существенно повысило результаты по факультету.

Во-вторых, уже после отмены карантина, появилась возможность студентам заочного и дневного отделения подготовиться к выполнению очередной лабораторной работе на более высоком уровне, не просто изучая методические указания, но глубже ознакомиться с работой на установке, осознанно снимать экспериментальные данные на очных занятиях в лабораториях кафедры физики. Можно сказать, что экспериментальная установка и ее виртуальный дублер представляют собой единый методический комплекс, позволяющий существенно повысить качество подготовки студентов по предмету "Физика". Таким образом, благодаря наличию виртуального лабораторного практикума, кафедра физики СПбГЭТУ оказалась в достаточной мере подготовлена к переходу на дистанционное обучение.

Отмена очных лабораторно-практических занятий и введение виртуальных была произведена вынуждено. Такая замена не может в полной мере компенсировать отмену натурального эксперимента. Тем не менее, даже при очном обучении и после снятия антиковидных ограничений виртуальные лабораторные работы можно рассматривать как дополнительное учебное средство, имеющее без-

условную методическую ценность. К достоинствам виртуальных лабораторий следует отнести возможность моделирования сложных, а иногда и недоступных в реальности, экспериментов, например работы по ядерной физике или квантовой механике. Кроме того, виртуальное оборудование не изнашивается и не требует текущего обслуживания или ремонта.

D. A. Khodkoff

Application and experience of using the virtual laboratory work in the general physics course for correspondence students during the pandemic

*Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia*

***Abstract.** The article describes the experience of using the virtual laboratory work for students of the correspondence department of ETU "LETI" on the course of general physics during online training. The distance technologies used in the educational process are described. Approaches are considered to minimize the costs associated with the lack of face-to-face communication between the teacher and students.*

**Keywords:** online format; remote technologies; virtual laboratory work; part-time student; Zoom conference