

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ) /
THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)**

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.137>

ОБОБЩЕНИЕ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ ПО ФИЗИКЕ

Научная статья

Маркова О.Ю.^{1,*}, Юшкова Е.Ю.²

^{1,2} Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва, Красноярск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (ctma[at]mail.sibsau.ru)

Аннотация

Рассмотрены результаты освоения дисциплины «Физика» с использованием дистанционного курса в период пандемии «Covid-19».

В работе приведена общая характеристика дистанционного курса, основные учебные элементы, методы оценки уровня освоения студентом каждого учебного элемента и модуля в целом.

Результаты анализировались по востребованности различных учебных элементов, качеству их освоения и качеству выполнения тестовых заданий, по которым выставлялась оценка промежуточной аттестации.

Авторы оценили и обосновали различную востребованность отдельных учебных элементов дистанционного курса.

В работе проведено сравнение успеваемости и качества образования студентов за три года, в одном из которых студенты обучались только по дистанционному курсу. В течение двух других реализовались как дистанционная, так и традиционная формы обучения. Сделан вывод о повышении качества образования при использовании традиционной формы обучения с привлечением элементов дистанционного курса.

По мнению авторов, необходимо разумное сочетание традиционных и дистанционных образовательных технологий, их взаимное обогащение и дополнение. Только такое разумное сочетание может привести к повышению качества образования.

Ключевые слова: физика, дистанционный курс, качество образования.

SUMMARIZING AND ANALYSING THE RESULTS OF THE APPLICATION OF DISTANCE COURSES IN PHYSICS

Research article

Markova O.Y.^{1,*}, Yushkova Y.Y.²

^{1,2} Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russian Federation

* Corresponding author (ctma[at]mail.sibsau.ru)

Abstract

The results of a physics discipline using a distance learning course during the "Covid-19" pandemic are examined.

The work provides a general characteristic of the distance course, the main learning elements, methods of assessing the level of student mastery of each learning element and the module as a whole.

The results were analysed in terms of the demand for various learning elements, the quality of their mastering and the quality of test tasks, on which the interim certification was evaluated.

The authors assessed and substantiated the varying demand for individual instructional elements of the distance course.

The paper compares students' academic performance and quality of education for three years, in one of which students were taught only by distance learning course. During the other two years, both distance and traditional forms of education were implemented. It is concluded that the quality of education is improved when using the traditional form of education with the involvement of elements of the distance course.

According to the authors, a reasonable combination of traditional and distance education technologies, their mutual enrichment and complementation, is necessary. Only such a reasonable combination can lead to an improvement in the quality of education.

Keywords: physics, distance course, quality of education.

Введение

Дистанционные технологии используются в образовании достаточно давно [1]. Еще в 1996 г. в Москве был проведен Конгресс ЮНЕСКО, на котором было показано, что многие страны видят дальнейшее развитие национальных образовательных систем с нарастающим использованием дистанционных технологий. Россия стала одним из лидеров этого направления. В 1997 г. был начат масштабный эксперимент по реализации первоначального этапа реализации программы развития дистанционного образования (ДО). В эксперименте участвовали вузы Москвы, Ярославля, Владимира, Воронежа, Казани. В ходе эксперимента проблемы развития ДО стали рассматриваться гораздо шире, сложились представления о минимально необходимых требованиях к техническому и информационному оснащению дистанционного процесса, вошли в действие ряд соответствующих нормативных документов. Важной задачей было преодоление предубеждения против дистанционных методов обучения.

За прошедшие почти 30 лет многое изменилось. Бурное развитие информационных технологий привело к изменению образовательного рынка и образовательной среды, внедрение дистанционных образовательных технологий

в образовательный процесс стало практически повсеместным. Многие вузы России в том или ином масштабе и в той или иной форме разрабатывают и применяют средства и методы ДО (см. например [2], [3], [4]). Создано большое количество дистанционных курсов, многие дисциплины осваиваются в дистанционном формате. Изменилось и отношение к дистанционным методам обучения, вузовская общественность признает несомненные достоинства и плюсы этих методов. В ряде случаев дистанционные технологии полностью вытесняют традиционные. Однако все 30 лет вузовская общественность была едина во мнении, что при изучении физики и других естественнонаучных дисциплин тенденция проектирования образовательной деятельности только в электронной среде носит негативный характер. Полная замена аудиторной работы на виртуальную работу нецелесообразна. В первую очередь это связано с демонстрационным экспериментом и лабораторным практикумом (см. напр. [3], [4], [5], [6]). Но, к сожалению, в период пандемии освоение физики только в электронной среде стало необходимостью.

На кафедре технической физики Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева (СибГУ) много лет велась активная работа по внедрению в учебный процесс дистанционных образовательных технологий. Можно выделить два направления этой работы:

1) проектирование учебной деятельности по смешанной модели (blended learning), предполагающей интеграцию традиционных и дистанционных технологий [5], [6], [7];

2) создание эффективных дистанционных курсов (ДК) по различным модулям дисциплины, с помощью которых дисциплина «Физика» в случае необходимости может быть освоена полностью [7], [8], [9], [10], [11].

В период пандемии был проведен вынужденный эксперимент по изучению физики исключительно в дистанционном формате. В результате мы получили возможность оценить полноту созданных электронных ресурсов, удобство их использования и, самое главное, качество освоения студентами образовательной программы.

Настоящая работа посвящена обобщению и анализу результатов этого эксперимента.

Общая характеристика дистанционного курса «Физика»

Изучение физики для студентов ряда направлений в нашем университете рассчитано на три семестра. В соответствии с этим при разработке дистанционного курса содержание дисциплины было разбито на три части разработано три дистанционных модуля:

Часть 1 – Физические основы механики, статистической физики и электростатики.

Часть 2 – Физические основы электромагнетизма и волновой оптики.

Часть 3 – Квантовая оптика. Физика атома и атомного ядра. Физика твердого тела.

Данные модули созданы на платформе MOODLE и размещены на сервере электронно-дистанционного обучения СибГУ [7]. Пользователями являются студенты очной, очно-заочной и заочной форм обучения следующих направлений подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника; 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств; 18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий; 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям).

При наполнении модулей курса разработчики руководствовались принятыми в нашем университете «Положением об организации образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» (2019) и «Положением об электронных образовательных ресурсах» (2020). В этих положениях в том числе содержатся рекомендации по необходимым учебным элементам дистанционного курса.

Информационный блок нашего электронного ресурса включает информацию о разработчиках курса, рабочие программы и рейтинг-планы для указанных направлений, рекомендуемую литературу.

Блок общения с преподавателем содержит разделы «Новостной форум» и «Форум для вопросов и общения с преподавателем».

Основная часть электронного ресурса традиционно состоит из лекций, лабораторных работ и задач. Лекции представлены в текстовом (*.pdf) формате и в электронном виде. К каждой теме представлены видео лекции.

В ресурсе имеется комплекс виртуальных лабораторных работ, правообладателем которого является СибГУ им. ак. М.Ф. Решетнева [8], [9]. Используемая среда разработки – "Microsoft Visual Studio 2017 Express": язык программирования C++/CLI. Требования к операционной системе: Windows XP SP3 с .NET Framework 4.6.2 и выше. Виртуальные лабораторные работы сопровождаются видеопленками, снятыми в лабораториях кафедры при выполнении лабораторных работ на реальных установках.

В текстовом формате имеются примеры решения типовых задач и индивидуальные (контрольные) задания.

В ресурсе имеется возможность оценки уровня освоения студентом каждого учебного элемента и модуля в целом.

Реализация и итоги освоения дисциплины с использованием дистанционного курса

В период пандемии на дистанционном обучении находились все студенты университета. Разные группы обучались различными методами: on-line занятия по видеоконференцсвязи, по электронной почте и т.д. Некоторые группы осваивали дисциплину полностью используя дистанционный курс. Для подробного анализа результатов остановимся на группе студентов 1 курса специальности 18.05.01, состоящей из 20 человек. Согласно учебному плану, эти студенты осваивали первый модуль «Физические основы механики, термодинамики, статистической физики и электростатики». Мы анализировали результаты по следующим параметрам:

1. Востребованность различных элементов дистанционного курса – количество заинтересованных студентов и частота посещений.

2. Качество освоения лекционного материала, выполнения виртуальных лабораторных работ и индивидуальных заданий.

3. Качество выполнения тестовых заданий.

На рисунке 1 представлена диаграмма, отражающая статистику использования различных учебных элементов электронного ресурса студентами анализируемой группы.

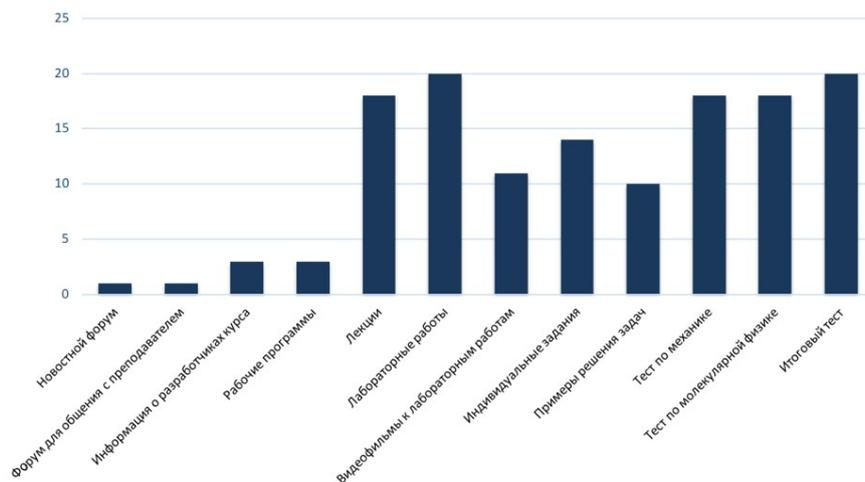


Рисунок 1 - Востребованность учебных элементов дистанционного курса
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.137.1>

Из диаграммы видно, что востребованными являются далеко не все элементы курса. Так, информацией о разработчиках курса и содержанием рабочих программ заинтересовались только 3 человека из 20. Не заинтересовали студентов новостной форум и форум для вопросов и общения с преподавателем. Возможно, это связано с параллельным общением преподавателя и студентов по телефону и по электронной почте.

18 студентов прорабатывали лекции в электронном формате и просматривали видео лекции. В данном модуле содержится 9 лекций, в среднем студент заходил на каждую лекцию 1 раз. Отметим, что для этой группы преподаватель не поставил обязательным условием изучение теоретического материала только по лекциям данного дистанционного курса. При освоении теоретического материала студенты могли пользоваться другими имеющимися у них ресурсами. В дальнейшем при использовании ДК освоение каждой лекции стал обязательным. Для контроля изучения материала текст лекции разбит на несколько логических частей. После каждой части студентам предлагаются контрольные вопросы (от 2 до 4). Правильные ответы позволяют студенту перейти к изучению следующей части теоретического материала лекции. Количество попыток и время освоения каждой страницы не ограничены. Лекция считается освоенной, если студент осваивает все ее логические части.

Как и следовало ожидать, наиболее востребованным учебным элементом оказались виртуальные лабораторные работы. В модуле их содержится 7. Правильность выполнения лабораторной работы контролируется по протоколу виртуальной лабораторной работы, который после выполнения работы высылается преподавателю по электронной почте [11]. Каждый студент в среднем совершал 2 попытки при выполнении лабораторной работы, что говорит о том, что в ходе выполнения работы возникали трудности, студенты после консультации с преподавателем выполняли работу заново и исправляли ошибки.

К нашему удивлению, особого интереса не вызвали видеофильмы к лабораторным работам. В этих видеофильмах отражено выполнение лабораторных работ на реальных установках в лабораториях нашей кафедры. Мы надеялись, что просмотр этих видеофильмов поможет студентам лучше понять материал, увидеть реальную, а не виртуальную экспериментальную установку, познакомиться с работой реальных измерительных приборов. Однако, этими фильмами заинтересовались всего 7 человек.

Уровень освоения модуля оценивался тестами по каждому разделу и итоговым тестом по модулю в целом. Для более эффективного оценивания использовались полиморфные тестовые задания (открытые, закрытые, на установление соответствия между элементами двух множеств, на упорядочение и т.д.). Тест состоит как минимум из 15 тестовых заданий, время выполнения и количество попыток ограничено. Итоговая оценка выставляется по результатам всех выполненных тестов. 18 студентов из 20 выполнили тесты по всем разделам.

Основным вопросом является адекватность полученных оценок реальным знаниям студентов. Мы сравнили результаты успеваемости и качества образования с результатами студентов этого же направления, обучавшихся годом раньше и годом позже и сдававшими экзамен в традиционном формате. Отметим, что студенты, обучавшиеся годом раньше, не имели возможности пользоваться дистанционными курсами.

На рисунке 2 представлена диаграмма динамики успеваемости и качества образования студентов специальности 18.05.01 за три года. Видно, что повысились как успеваемость, так и качество образования.

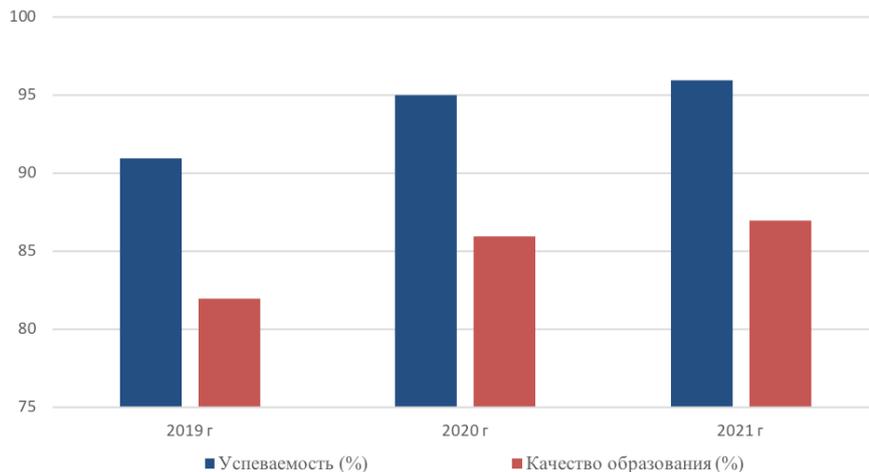


Рисунок 2 - Динамика успеваемости студентов специальности 18.05.01
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.137.2>

Из диаграммы видно, что успеваемость студентов за три исследуемых года улучшается, так же как и качество образования. Подобная тенденция, по нашему мнению, связана с расширением возможности студента пользоваться доступными ресурсами. Отметим, что адекватность оценивания знаний студентов при обучении с использованием возможностей дистанционных курсов несомненна. Однако, по нашему мнению, обучение с использованием только дистанционных возможностей по такой дисциплине как физика не дает той полноты знаний физических явлений, которая достигается при возможности студента непосредственно подтвердить тот или иной физический закон в ходе лабораторного опыта.

Заключение

Анализируя результаты эксперимента по освоению физики с использованием исключительно дистанционного курса, мы пришли к выводу, что этот способ имеет право на существование. Его применение оправдано в случаях, когда реальное общение студента и преподавателя невозможно (пандемия, болезнь или недостаточная мобильность студента и т.п.). Однако в целом повсеместное освоение физики исключительно в дистанционном формате нецелесообразно. Дисциплина «Физика» является базовой при подготовке бакалавров и специалистов технической направленности, обеспечивая содействие становлению профессиональной компетентности будущего инженера. Производству не нужен «виртуальный» инженер. Знания, умения и навыки должны приобретаться не только в виртуальной образовательной среде. Поэтому необходимо разумное сочетание традиционных и дистанционных образовательных технологий, их взаимное обогащение и дополнение. Только такое разумное сочетание может привести к повышению качества образования.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Айдрус И.А.З. Мировой опыт использования технологий дистанционного образования / И.А.З. Айдрус, Р.Р. Асмятуллин // Высшее образование в России. — 2015. — № 5. — С. 139–145.
2. Красько С.А. Применение дистанционного обучения в технических университетах / С.А. Красько, А.Г. Сергеева, Н.Н. Михайлова // Высшее образование в России. — 2018. — Т. 27. — № 56. — С. 135–139.
3. Исаков В.Н. Особенности организации образовательной среды при преподавании технических и естественнонаучных дисциплин в вузе / В.Н. Исаков // Преподаватель XXI век. — 2021. — № 1. — Часть 1. — С. 57–66.
4. Павлуцкая Н.М. Применение дистанционного обучения в современном вузе (из опыта работы) / Н.М. Павлуцкая, Л.В. Дубицкая // Педагогические науки. — 2016. — № 3 (45). — С. 31–34.
5. Кудрявцева О.А. Интеграция традиционных и дистанционных образовательных технологий в курсе «Физика» / О.А. Кудрявцева, Е.Ю. Юшкова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2020. — № 5 (95). — С. 173–177. — DOI: 10.23670/IRJ.2020.95.5.116.
6. Юшкова Е.Ю. Проектирование системы контрольных мероприятий при освоении дисциплины «Физика» по смешанной модели / Е.Ю. Юшкова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2020. — № 7 (97). — С. 65–68. — DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.081.

7. Кудрявцева О.А. Электронный учебный ресурс «Физика» / О.А. Кудрявцева, О.А. Маркова. — URL: <https://dl.sibsau.ru> (дата обращения: 03.10.24).
8. Блинов С.Н. Обучающая компьютерная программа «Виртуальные лабораторные работы по курсу "Физика" для студентов технических специальностей» / С.Н. Блинов, Т.Н. Иванилова, О.А. Кудрявцева // Открытое и дистанционное образование. — 2019. — № 1 (73). — С.46–52.
9. Блинов С.Н. Виртуальные лабораторные работы по курсу «Физика» для студентов технических специальностей / С.Н. Блинов, Т.Н. Иванилова, О.А. Кудрявцева; заявитель и правообладатель Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева // Свидетельство о государственной регистрации лабораторных работ для ЭВМ № 2019613760 Российская Федерация. — Заявка № 2019612637; заявл. 12.03.2019; опублик. 22.03.2019. — 1 с.
10. Кудрявцева О.А. Проблемы использования дистанционных курсов по физике для студентов технических специальностей / О.А. Кудрявцева, О.Ю. Маркова // Открытое и дистанционное образование. — 2020. — № 2 (78). — С. 10–13.
11. Кудрявцева О.А. Опыт использования виртуальных лабораторных работ по физике / О.А. Кудрявцева, О.Ю. Маркова // Педагогическое образование. — 2022. — Т. 4. — № 3. — С. 31–37.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Aidrous I.A.Z. Mirovoj opyt ispol'zovanija tehnologij distancionnogo obrazovanija [World experience in usage of distance learning technologies] / I.A.Z. Aidrous, R.R. Asmyatullin // Vyshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]. — 2015. — № 5. — P. 139–145. [in Russian]
2. Kras'ko S.A. Primenenie distancionnogo obuchenija v tehniceskix universitetax [Application of distance learning at technical universities] / S.A. Kras'ko, A.G. Sergeeva, N.N. Mikhailova // Vyshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]. — 2018. — Vol. 27. — № 56. — P. 135–139. [in Russian]
3. Isakov V.N. Osobennosti organizacii obrazovatel'noj sredy pri prepodavanii tehniceskix i estestvennonauchnyx disciplin v vuze [Features of arranging the educational environment when teaching technical and natural science disciplines in higher education institutions] / V.N. Isakov // Prepodavatel' XXI vek [Teacher of the XXI Century]. — 2021. — № 1. — Part 1. — P. 57–66. [in Russian]
4. Pavlutsкая N.M. Primenenie distancionnogo obuchenija v sovremennom vuze (iz opyta raboty) [The use of distance learning in modern university (from work experience)] / N.M. Pavlutsкая, L.V. Dubitsкая // Pedagogicheskie nauki [Pedagogical Sciences]. — 2016. — № 3 (45). — P. 31–34. [in Russian]
5. Kudryavtseva O.A. Integracija tradicijnyh i distancionnyh obrazovatel'nyh tehnologij v kurse "Fizika" [Integration of Traditional and Remote Educational Technologies in the Course of Physics] / O.A. Kudryavtseva, E.Y. Yushkova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. — 2020. — № 5 (95). — P. 173–177. — DOI: 10.23670/IRJ.2020.95.5.116. [in Russian]
6. Yushkova E.Yu. Proektirovanie sistemy kontrol'nyh meroprijatij pri osvoenii discipliny «Fizika» po smeshanoj modeli [Designing the System of Control Measures in the Course of Studying Physics Within the Mixed Model] / E.Yu. Yushkova, O.A. Kudryavtseva // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. — 2020. — № 7 (97). — С. 65–68. — DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.081. [in Russian]
7. Kudryavtseva O.A. Jelektronnyj uchebnyj resurs "Fizika" [Electronic educational resource "Physics"] / O.A. Kudryavtseva, O.A. Markova. — URL: <https://dl.sibsau.ru> (accessed: 03.10.24). [in Russian]
8. Blinov S.N. Obuchajushhaja komp'juternaja programma «Virtual'nye laboratornye raboty po kursu "Fizika" dlja studentov tehniceskix special'nostej» [Educational software «Virtual laboratory works on the course of "Physics" for engineering students»] / S.N. Blinov, T.N. Ivanilova, O.A. Kudryavtseva // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie [Open and Distance Education]. — 2019. — № 1 (73). — P. 46–52. [in Russian]
9. Blinov S.N. Virtual'nye laboratornye raboty po kursu "Fizika" dlja studentov tehniceskix special'nostej [Virtual laboratory works on the course of "Physics" for engineering students] / S.N. Blinov, T.N. Ivanilova, O.A. Kudryavtseva; applicant and copyright holder Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev // Certificate of State Registration of laboratory work of Computer Programs № 2019613760 Russian Federation. — Application № 2019612637; appl. 12.03.2019; publ. 22.03.2019. — 1 p. [in Russian]
10. Kudryavtseva O.A. Problemy ispol'zovanija distancionnyh kursov po fizike dlja studentov tehniceskix special'nostej [Problems of using distance courses in physics for students with technical majors] / O.A. Kudryavtseva, O.Y. Markova // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie [Open and Distance Education]. — 2020. — № 2 (78). — P. 10–13. [in Russian]
11. Kudryavtseva O.A. Opyt ispol'zovanija virtual'nyh laboratornyh rabot po fizike [Experience in using virtual laboratory work in physics] / O.A. Kudryavtseva, O.Yu. Markova // Pedagogicheskoe obrazovanie [Pedagogical Education]. — 2022. — Vol. 4. — № 3. — P. 31–37. [in Russian]