



О НЕКОТОРЫХ УРОКАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ*

Энтина С. Б.¹, кандидат технических наук, доцент, ✉ vkjtm@gmail.com

¹ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, 5, корп. 3, 197376, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Эпидемия коронавируса (COVID-19) в России заставила вузы перейти на дистанционный формат образовательной деятельности. Преподаватели в срочном порядке переходили на дистанционные образовательные технологии обучения, используя различные инструменты коммуникации. За время дистанционного обучения в условиях пандемии преподаватели получили ценный опыт чтения лекций онлайн, проведения практических занятий и контрольных работ, экзаменационной сессии и консультаций и т. д. Дистанционное обучение требовало применения новых образовательных технологий, которые должны были обеспечить такое же качество обучения, как и при очном общении. По сравнению с традиционным обучением объем работы со студентами стал больше, у преподавателей увеличилось время, затраченное на подготовку к занятиям. Но оказалось что, благодаря техническим средствам, обеспечивающим полноценное общение на расстоянии, многие разработанные и использованные в дистанционном обучении методические приемы вполне применимы и в традиционном (очном) обучении. В статье на примере преподавания линейной алгебры и алгебраических структур студентам-первокурсникам одного из потоков Факультета компьютерных технологий и информатики в Санкт-Петербургском электротехническом университете (СПбГЭТУ) на основании полученного опыта делаются выводы о возможности применения некоторых методических приемов в очном обучении с использованием коммуникационных технологий в общении со студентами.

Ключевые слова: дистанционное обучение, традиционное обучение, дистанционные образовательные технологии, коммуникационные технологии.

Цитирование: Энтина С. Б. О некоторых уроках дистанционного обучения // Компьютерные инструменты в образовании. 2021. № 2. С. 66–83. doi: 10.32603/2071-2340-2021-2-66-83

1. ВВЕДЕНИЕ

О дистанционном обучении как об альтернативном способе получения высшего (а также дополнительного, общего среднего и т. д.) образования написано много статей. Например, в [1] рассмотрены основные понятия, модели и характерные особенности дистанционного обучения, особенности организации учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий, а также их достоинства и

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14141: изучение взаимосвязи концептуальных математических понятий, их цифровых представлений и смыслов как основы трансформации школьного математического образования.

недостатки. Этим же и близким вопросам посвящены работы [2–5]. Проводились и проводятся Всероссийские и Межрегиональные конференции, посвященные дистанционному обучению [6–10]. Под дистанционным образованием понимали прежде всего самостоятельное обучение по индивидуальным планам с использованием информационно-коммуникационных технологий, в частности, возможность доступа к лекциям и семинарам, читаемым ведущими учеными не только у нас, но и за рубежом [11]. Всерьез стали рассматривать вопрос об индивидуальных траекториях. Так в НИУ ВШЭ реализуется собственный образовательный стандарт, в рамках которого возможно формирование новых моделей обучения, уникальных образовательных программ, более индивидуализированных, как на уровне бакалавриата, так и магистратуры. Каждый студент обучается по индивидуальному учебному плану, выбирая дисциплины из общеуниверситетского пула — единого для всех предметных направлений [12]. Индивидуальные учебные планы разрабатываются и активно внедряются в Тюменском государственном университете: «На сегодняшний день университет почти полностью перешел на ИОТ (Индивидуальная образовательная траектория): здесь уже нет академических групп, и студенты разных курсов и направлений подготовки учатся в едином образовательном пространстве. Уже сейчас более 80 % студентов ТюмГУ учатся по ИОТ. К 2022 году 100 % студентов вуза будут обучаться по ИОТ» [13]. Похожий опыт имеет Уральский федеральный университет [14] и др.

Работа по индивидуальным учебным планам пока не носит массового характера, и преобладающее большинство студентов, в первую очередь, первокурсников в данный момент обучаются, независимо от того, является ли форма обучения очной, смешанной или дистанционной, в традиционном формате. Кроме того, даже те студенты, которые мотивированы и могут обучаться по ИОТ, должны прослушать определенное количество базовых курсов, относящихся к выбранному ими направлению обучения.

Пока методисты, ученые и преподаватели различного уровня рассуждали о проблемах нормативно-правового положения, об организационно-методическом и материально-техническом обеспечении и стандартах дистанционного образования, о других существенных проблемах, связанных с дистанционным образованием, обязательное дистанционное обучение пришло неожиданно, при этом ни преподаватели, ни студенты не были к нему готовы [15]. Эпидемия COVID-19 в России заставила вузы полностью перейти на дистанционный формат ведения образовательной деятельности. При этом необходимо было организовать учебный процесс так, чтобы он был максимально приближен к очному. Пришлось на ходу придумывать, как общаться со студентами, как читать лекции и проводить практические занятия и контрольные работы, как проводить семестровые экзамены, чтобы при этом они не превратились в их имитацию.

Теперь после прошедших почти двух лет в дистанционном режиме с некоторыми краткосрочными попытками вернуться в режим очного обучения появился некоторый опыт общения со студентами, и можно подводить некоторые итоги и делать выводы. Полный переход обучения в университетах на онлайн формат был обусловлен вынужденной необходимостью, и «большинство студентов, опрошенных в 2020 году рейтинговым агентством RAEX (РАЭКС-Аналитика), относятся к онлайн-обучению как к вынужденной мере, но не как к достойной альтернативе традиционному образованию» [16]. Тем не менее, оказалось, что дистанционное обучение может передать некоторые свои технологии и методические приемы очному обучению. В первую очередь, сюда относятся встречи со студентами онлайн для семинаров и консультаций, индивидуального общения для обсуждения непонятных мест в курсе, ответов на вопросы студентов, обсуждения проблем

в выполнении заданий и т. п.

Переход к очному обучению с нетерпением ожидали большинство преподавателей и студентов, так как личное общение преподавателя со студентом не может заменить ни предоставление качественных онлайн курсов, ни самые разработанные информационные и коммуникационные технологии. «Элитное образование предполагает личный контакт с педагогом, — отмечает проректор МГИМО А. А. Байков, — Это наша фишка. У элитного вуза должен быть эксклюзив почти индивидуальной контактной работы» [11]. На самом деле такое высказывание относится к любому вузу.

В ходе проведения анкетирования 33 987 вузовских преподавателей о качестве усвоения материала студентами в онлайн-режиме по сравнению с очными занятиями были получены следующие результаты (рис. 1). 70 % отметили, что качество усвоения материала ниже, и только 2 % отметили, что качество усвоения материала выше [там же?]. Тем не менее, при возвращении к традиционному обучению опыт, приобретенный во время вынужденного дистанционного обучения, не должен быть потерян.

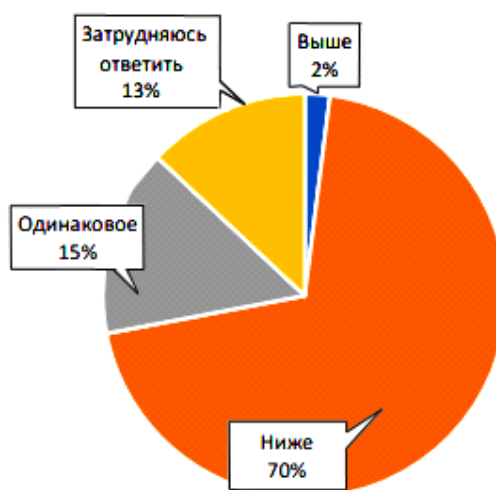


Рис. 1. Распределение ответов на вопрос: «Какое качество усвоения материала студентами в онлайн-режиме по сравнению с очными занятиями?»

Данная статья написана на основе личного опыта проведения дистанционных занятий и чтения лекций студентам — первокурсникам по линейной алгебре и алгебраическим структурам в СПбГЭТУ. Целью статьи является обсуждение тех методических приемов, которые использовались в условиях дистанционного обучения и которые могут быть использованы и при традиционном обучении. В качестве иллюстраций к обсуждаемым вопросам приводятся ответы студентов на вопросы предложенной им анкеты.

2. СТУДЕНТЫ-ПЕРВОКУРСНИКИ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ПРОБЛЕМЫ

Большинство первокурсников поступает в университет прямо со школьной скамьи. Перед ними после некоторой эйфории в связи с их новым статусом возникают проблемы, которые мешают успешной учебе и правильному выбору стратегии поведения в новой ситуации. Назовем основные из них, исходя из наблюдений за первокурсниками в течение многих лет:

- Большая часть первокурсников — иногородние, только что вышедшие за порог родительского дома и оказавшиеся без постоянной опеки и контроля как в бытовом,

так и в поведенческом смысле. Возникает большое количество соблазнов, требуется умение распоряжаться временем и средствами, критически относиться к окружающим новым людям — друзьям, соседям по общежитию, преподавателям. Для студентов из Санкт-Петербурга возникают те же проблемы, кроме, пожалуй, бытовых.

- Ребята считают себя взрослыми, но это совсем не так. Большинство из них — дети, которые не отдают еще себе отчета в том, что они уже начинают капитальное строительство своего будущего.
- Для некоторых ребят поступление в университет было ошибочным шагом, который они сделали не по своему выбору, а под давлением родителей, иногда за компанию и т. д., что существенно влияет на их отношение к учебе.
- Плохая в большинстве своем школьная подготовка, несмотря на довольно высокие баллы по ЕГЭ. Во многих школах основной упор делается на заучивание алгоритмов действий, текста учебников, часто без его осмысливания.
- Натаскивание при подготовке к ЕГЭ, обращение к репетиторам, решение примерных образцов задач.

Только небольшая часть студентов-первокурсников, которым повезло с хорошими учителями, которые интересовались математикой, занимались в кружках или серьезно учились в математических и обычных школах, участвовали в олимпиадах различного уровня, были готовы к самостоятельной повседневной работе, могли самостоятельно разбираться в материале и организовывать свою работу.

В данной статье речь пойдет только о математике, другие предметы имеют свою специфику. В создавшихся условиях для чтения лекций, проведения практических занятий и различных презентаций в качестве средств общения использовались различные программы, например, такие как ZOOM, Microsoft Teams, MSTeams, Blackboard, MOODLE и др. Общаясь со студентами на лекции, после лекции, на практических занятиях, преподаватель постепенно приучает их к тому, что все утверждения нужно доказывать и обосновывать, советует, как изучать новый материал, и большинство студентов постепенно привыкает к новым условиям работы и новым требованиям. При личном общении добиться взаимопонимания, особенно в самом начале учебного процесса, значительно легче, при дистанционном обучении преподавателям приходилось разрабатывать новые методы общения со студентами. Перечислим некоторые из них:

1. Предоставление студентам своих видеолекций или видеолекций других преподавателей, в том числе курсы онлайн, имеющиеся на различных учебных платформах, при этом можно воспользоваться не только российскими, но и курсами зарубежных преподавателей.¹
2. Предоставление студентам конспектов или полного содержания своих лекций.
3. Общение со студентами по электронной почте или с помощью иных инструментов коммуникации в электронной информационно-образовательной среде. В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» еще за несколько лет до пандемии был создан сервис «Личный кабинет студентов и сотрудников СПбГЭТУ «ЛЭТИ», входящий в веб-ресурсы Университета. Он оказался чрезвычайно полезным при переходе на дистанционное обучение, так

¹ В [11], например, можно найти указания на такие источники, как «Универсарий» (<http://universarium.org/>), «Coursera» (<https://www.coursera.org/>), «Uniweb» (<http://uniweb.ru/>), «Лекториум» (Lektorium.tv), «Open Universities Australia» (<https://www.open.edu.au/study-online>), где представлены или разрабатываются курсы и образовательные программы преподавателями ведущих вузов страны и онлайн-организациями высшего образования, находящиеся за границей и предоставляющие курсы для студентов по всему миру.

как создавал целый ряд возможностей для преподавателей и студентов. Во-первых, с его помощью можно разослать студентам (целому потоку, отдельной группе или отдельному студенту) сообщения, объявления, файлы с лекциями, содержание контрольных работ, индивидуальных заданий и другую информацию, во-вторых, от любого студента можно получить вопрос, комментариев и т. п., в-третьих, что очень важно, на странице каждого студента сохраняется вся история общения преподавателя именно с этим студентом. Указывая в записной книжке, входящей в сервис, фамилию студента, можно увидеть все присланные им ранее работы, исправления, вопросы, пояснения и т. п.

3. ПРЕПОДАВАНИЕ СТУДЕНТАМ-ПЕРВОКУРСНИКАМ В УСЛОВИЯХ ОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ АЛГЕБРЫ, ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АЛГЕБРАИЧЕСКИХ СТРУКТУР

В первые же дни первокурсники сталкиваются с таким необычным для них видом учебы, как слушание лекций, на которых формулируются и, главное, доказываются утверждения. В курсе линейной алгебры важно показать студентам, что линейная алгебра — это математический язык, выражающий одну из самых общих идей — идею линейности, лежащую в основе различных естественных процессов, которые в малом линейны. Функция и ее линейная часть — дифференциал, да и все физическое пространство, которое приближенно линейно в некоторой, довольно огромной, окрестности от наблюдателя — все это те области, структура которых описывается категориями линейной алгебры. Поэтому кажется естественным показать на каком-либо примере, как это работает. Особенности изложения алгебры состоят в том, что соотношения линейной алгебры являются аналогами соответствующих соотношений в двумерном и трехмерном пространстве, которые, в свою очередь, могут быть представлены геометрическими образами: векторами, прямой, плоскостью, ортогонализацией, ортогональными дополнениями, разложениями по базису и т. д. С другой стороны, эти соотношения реализуются также в дальнейших разделах математики: дифференциальных уравнениях, функциональном анализе, теории операторов, квантовой механике и вообще всюду, где появляется идея линейности. На языке линейной алгебры описываются фундаментальные законы природы. Поэтому преподавание линейной алгебры играет важную роль в развитии не только математической, но и естественно-научной культуры студента. Можно, скажем, не очень углубляясь в детали, показать структуру линейного пространства, разложение по базису, роль собственных значений и т. д. на примере линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, или на рядах Фурье, или на каких-либо иных приложениях.

Проблема в том, что для этого нужно довольно много времени, которое и так является дефицитом. На лекциях время уходит на определения новых понятий, формулировки теорем и их доказательства, в небольших количествах приводятся примеры, что-то рассказывается об истории возникновения обсуждаемого понятия и о том, где и как оно будет использоваться. Сокращая время на обсуждение смысла линейности и востребованности линейной алгебры в других предметах, связи между различными понятиями, их интерпретацией, мы делаем ее содержание очень абстрактным и поэтому сложным для первокурсников. Они испытывают серьезные трудности на лекциях, просто записывают формулировки, особенно аккуратно списывают формулы, которые предстоит потом использовать на практических занятиях. Слушая лекции, работая с методическими указаниями, читая учебники, они обращают основное внимание не на смысловую часть ма-

териала, не на идеи, обобщения, выводы и т.п., а на формулы, порядок действий при решении типовых задач.

Какие материалы, таким образом, оказывались доступными студентам при подготовке к экзаменам? Это учебники, в которых им необходимо разбираться самостоятельно (а это одна из основных трудностей у вчерашних школьников), «сомнительного» качества записанные ими конспекты лекций и дополнительные материалы. В качестве дополнения к читаемому курсу им предлагались видеокурсы по линейной алгебре и алгебраическим структурам не только преподавателей СПбГЭТУ, но также видеокурсы других университетов, которые читают опытные профессора и преподаватели из разных, в том числе ведущих университетов, на разных языках (см., например «Универсарий», «Coursera» «Лекториум» и др.). Но подавляющее большинство студентов-первокурсников не готовы к этому. Даже если выбран курс, близкий тому, который им читается, препятствием для понимания могут служить другие обозначения, отличающиеся формулировки теорем, их последовательность и т. п.

На практических занятиях и семинарах основное внимание уделяется типовым задачам (не научившись справляться с типовыми задачами, невозможно изучать предмет), и на обсуждение теории времени не остается.

Преимуществом «додистанционных» лекций было использование нескольких досок, на которых формулировки теорем и соответствующие формулы долго оставались в поле зрения студентов, поэтому они могли конспектировать лекцию или применять другие технические средства (камеру, диктофон и т. п.).

Несмотря на настойчивое предложение задавать вопросы (студентам объяснялось, что если кому-то что-то непонятно, то обязательно в аудитории найдутся еще студенты, которым данное место в лекции тоже непонятно, и поэтому задавший вопрос помогает своим товарищам), вопросы задавались очень редко, и чаще всего они касались описок на доске или каких-то других технических проблем. Если у кого-то появлялся вопрос по существу, то обычно он задавался после лекции, но отвечать приходилось второпях, потому что и у студента, и у преподавателя через 10–15 минут начинались следующие занятия. Приглашение прийти после лекций, как правило, не устраивало ни преподавателя, ни студента.

Перед преподавателем всегда стояла проблема, как сделать лекцию менее абстрактной, более доходчивой (ведь мы имеем дело не со студентами-математиками). Переход на дистанционное обучение сделал эту проблему еще более актуальной, так как при отсутствии очного общения довольно сложно следить за реакцией аудитории, управлять ее вниманием.

4. ПЕРВЫЙ УРОК ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Преподаватель, общаясь со студентами дистанционно на выбранной им платформе с использованием различных технических средств (презентации, графический компьютер, специальные доски и т. п.), в большинстве случаев не может излагать содержание курса так, как он это делал при очном чтении лекций, потому что в момент чтения лекций у него нет возможности следить за реакцией аудитории и оценивать степень понимания излагаемого материала. На очной лекции, оценивая реакцию аудитории, можно что-то повторить, сказать иными словами, сослаться на известные факты.

В дополнение к прослушанной лекции студентам предлагались видеолекции. Но, просматривая видеолекцию даже несколько раз, студент не всегда сможет прояснить

то, что ему было непонятно. При дистанционном обучении, чтобы помочь студентам разобраться в материале, после чтения лекции им через Личный кабинет рассылался файл, в котором последовательно и подробно со всеми необходимыми рассуждениями и доказательствами излагалось содержание лекции и задавались вопросы к лекции для самопроверки. Предоставление студенту полного содержания лекции (именно данной лекции!) дает возможность преподавателю опускать часть доказательств, в которых студент мог разобраться самостоятельно, особенно если они похожи на уже применявшиеся или являются достаточно простыми по логике рассуждений, останавливаться только на трудных для понимания доказательствах теорем, обращать внимание на заложенные в них идеи, на особенности рассуждений, обсуждать связь новых понятий с тем, что студентам уже должно быть известно, их использование в дальнейшем, задавать вопросы аудитории и, если реакция аудитории окажется слабой или ошибочной, снова возвращаться к вызвавшей затруднения части лекции. Если имелись видеолекции своего преподавателя, то давались соответствующие ссылки.

«В исследовании британской консалтинговой компании Quacquarelli Symonds (QS) респондентов попросили указать, какую форму выступления они предпочитают для онлайн-лекций. При этом наиболее популярным вариантом являлась прямая трансляция лекций с некоторой частью предварительно записанной лекции (34%). Второй по популярности вариант — это прямая трансляция лекций (23%), за ней следует — предварительно записанная лекция, далее — предварительно записанная лекция с незначительной прямой трансляцией (20%)» (рис. 2).²



Рис. 2. Опрос QS «Посещая онлайн-лекции, вы бы предпочли, чтобы они были предварительно записаны или транслировались в прямом эфире?» [17]

Этот опрос относился к тем студентам, которые выбрали дистанционный формат обучения, рассчитывая на самостоятельную работу с курсом в удобное для себя время, при этом продолжительность изучения курса выбирается обучаемым самостоятельно. Мы же говорим о традиционной форме обучения по расписанию. Если студенту что-то непонятно было на лекции и не помог файл с ее содержанием, то он может в любое время послать вопрос преподавателю через средство коммуникации (в СПбГЭТУ это Личный кабинет студента и сотрудника), указав номер лекции, страницу и т. д., и довольно быстро получить подробную консультацию (такого опыта общения преподавателя и студентов не было в «додистанционное» время), а следовательно, студент может прорабатывать ма-

² Цитата, рисунок и ссылка на оригинал взяты из мониторинга [11].

териал в удобном для себя режиме, если необходимо, просмотреть соответствующий видеоматериал или рекомендованную дополнительную литературу.

Задавать вопросы дистанционно большинству студентов намного легче, чем во время лекции, так как это его личное общение с преподавателем. Иногда один вопрос может вызвать следующий, и происходит то, что и называется индивидуализацией обучения. Преподаватель, не испытывающий давления времени, остающегося до окончания лекции, становится более свободен в изложении материала и может приводить больше примеров и иллюстраций. На все это при традиционном чтении лекций (имеется в виду последовательное изложение всего материала) обычно не хватает времени.

При вычислении определителей, при решении систем линейных уравнений, при нахождении обратной матрицы и прочих вычислительных действиях у студентов, как правило, не возникает проблем (речь идет о студентах, добросовестно относящихся к занятиям), потому что это работа с определенными алгоритмами. В то же время дать грамотное определение определителя, связать элементарные действия над матрицами с умножением на матрицы определенного вида, связать представление о расположении прямых и плоскостей в пространстве с рангами матриц коэффициентов, относящихся к заданию этих прямых и плоскостей и т. п. (таких вопросов можно придумать много, у каждого преподавателя они могут существенно зависеть от порядка изложения материала и интересов самого преподавателя) — для них большая проблема. Предоставление студентам в печатном виде полного содержания лекции (при традиционном обучении студенты довольствовались своими конспектами) позволяет, вместо последовательного изложения материала, обсуждать качественные характеристики изучаемых понятий, их связи между собой.

Пример 1. Тема лекции: «Фундаментальная система решений линейной однородной системы уравнений и общее решение однородной и неоднородной линейной системы». Студентам приводится общее решение некоторой «спрятанной» системы линейных уравнений и предлагается по виду этого решения определить количество неизвестных, ранг матрицы коэффициентов системы, общее решение однородной системы, привести примеры двух-трех частных решений неоднородной системы.

Можно выбрать два варианта разбора этого примера:

1. Преподаватель подробно отвечает на им же заданные вопросы. Но, как показывает опыт, при проведении тестирования студентов правильные ответы на аналогичный вопрос были даны немногими.
2. Задавая наводящие вопросы, помочь студентам правильно ответить на эти вопросы. Попутно становится более понятно, что вызывает затруднения, на что нужно обратить внимание аудитории. Но для этого нужно дополнительное время, и это время можно получить за счет довольно простых доказательств некоторых теорем (которые имеются в предоставленном студентам содержании лекции).

Пример 2. Студентам предлагаются вопросы, в которых требуется связать расположение в пространстве плоскостей и прямых с рангами матриц и количеством линейно независимых решений систем уравнений, задающих эти плоскости и прямые. Здесь большой простор для вариаций вопросов, но ответить на них в лучшем случае сразу после обсуждения темы смогут единицы. И опять, задавая, если требуется, наводящие вопросы, мы приводим студентов к правильным ответам. Для тех студентов, которые увидят связь систем уравнений с геометрией прямых и плоскостей и поймут эти связи, алгебра перестает быть голой абстракцией.

Разбор таких или других примеров за счет освободившегося времени должен повысить интерес к лекциям, уменьшить количество студентов, которые перестают посещать лекции из-за их непонимания. Это утверждение пока опирается только на разговоры со студентами во время дистанционного обучения и требует проверки, но весь педагогический опыт и интуиция подсказывают, что он верен.

На практических занятиях (2 часа в неделю) времени для решения нестандартных задач совершенно не хватает — успеть бы справиться с типовыми заданиями. Еще более сложны для понимания алгебраические структуры: группы, кольца, поля. Чтобы сделать эти понятия менее абстрактными, нужны примеры, показывающие, где и для чего эти понятия используются. процитирую замечание студента при ответе на вопросы анкеты, о которой пойдет речь ниже:

«Курс был довольно сложный, особенно конец второго семестра... не очень понятно, для чего многие темы были изучены, надеюсь, что в будущем нам это все действительно пригодится». Это замечание студента подтверждает, что на лекции больше внимания следует уделять не только доказательствам и обоснованиям, но и тому, для чего весь курс изучается и где он будет использоваться.

Задавая на лекциях вопросы студентам, приходилось встречаться с тем, что студенты боятся отвечать на них, даже если им есть что сказать, и приходится прилагать много усилий, чтобы помочь им преодолеть свою нерешительность. Во время дистанционного обучения к студентам была обращена просьба сообщать о найденных ими в лекциях, которые они получили, опечатках, что полезно и преподавателю и студенту и что студенты делают очень охотно — лишний стимул для чтения и разбора лекций. В результате вместе с найденными опечатками, а иногда и без них следовали вопросы по содержанию.

Казалось бы, причем здесь дистанционное обучение?

Дистанционное обучение потребовало использования коммуникационных средств общения со студентами, возможность быстрой обратной связи, причем не только со всем потоком, но и с отдельными студентами, над чем ранее не задумывались³.

Эти возможности можно использовать и при очном обучении. Как бы ни приспосабливались преподаватели и студенты к дистанционному общению, как бы ни старались найти что-то положительное, чего не было в «додистанционный» период, в частности, отсутствие необходимости ездить в университет, большинство студентов мечтают вернуться в аудиторию к непосредственному общению. Согласно исследованию QS [18] на вопрос «Вы предпочитаете онлайн-обучение или очное обучение?» только 19 %

И вот первый урок дистанционного обучения:

Если студентам предоставлять полное содержание лекций в печатном или видео формате, а лучше и то и другое, то освободившееся на лекции время можно использовать так, чтобы сделать курс более понятным, больше внимания уделять трудным доказательствам и содержательным идеям, заинтересовать в изучении предмета большее число студентов, помочь им овладеть основными понятиями, разобраться в предлагаемом списке теорем и доказательств.

5. ВТОРОЙ УРОК ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Незадолго до экзаменов студентам был предоставлен перечень вопросов по всему курсу и образцы экзаменационных билетов. Чтобы в условиях дистанционного обучения не

³ Сейчас никого не удивит тем, что происходят дистанционные собрания, совещания, чего не было, тем самым освобождается время на передвижение и т. д.

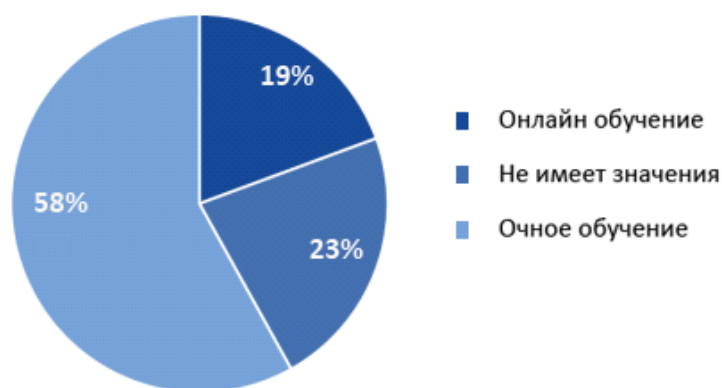


Рис. 3. Опрос QS «Вы предпочитаете онлайн-обучение или очное обучение?»

превращать экзамен в формальность, студентам было предложено по своему желанию, оценив свои силы, выбрать одну из двух форм сдачи экзамена: письменную, в которой предлагается 10 заданий, требующих не столько доказательств, сколько умений ориентироваться в материале, — с высшим баллом «удовлетворительно», и устную, — в которой предлагался билет с 5 вопросами, но все они (или почти все) требовали рассуждений и доказательств, решения несложных задач, с обязательным последующим собеседованием. И вот оказалось, что преобладающее большинство, среди которого было немало способных студентов, уже проявивших себя в течение семестра успешным написанием контрольных работ, своевременной сдачей индивидуальных заданий, выбрало письменную форму сдачи экзамена. Правда, они имели право передумать и даже, успешно сдав письменный экзамен, сдавать затем экзамен устно. При беседе с такими студентами выяснилось, что они боятся задач, в которых требуется доказательство с использованием тех теоретических знаний, которые содержатся в лекциях. Даже первокурсники, участвовавшие во время обучения в школе в математических кружках и олимпиадах, не всегда были готовы провести необходимые рассуждения, потому что в процессе подготовки к олимпиадам они знакомились с различными приемами и алгоритмами решения таких задач, но недостаточно учились обосновывать свои решения.

Чтобы приучать студентов доказывать теоремы и решать задачи, обосновывая свои решения, в процессе чтения лекций студентам предлагался список теоретических задач, которые они могли решать в свободном режиме. Задачи были несложными, но не совсем стандартными. Для их решения вполне было достаточно сведений, имеющихся в лекциях. Задания каждого семестра были разбиты на части, соответствующие аналогичным частям курса. Курс по линейной алгебре и алгебраическим структурам — очень насыщенный курс, освоить такой курс среднему студенту, чтобы можно было им пользоваться, не так уж просто (тем более, не математику!).

Чтобы стимулировать студентов к решению задач, им предлагалось:

1. Присылать свои решения в любое время (но не позднее времени, указанного для каждой части). Это позволяло студентам планировать время занятий так, как им было удобно.
2. Обсуждать решения задач с другими студентами. Студенты могут сверять свои решения, указывать на замеченные ошибки, неточности, задавать друг другу вопросы и отвечать на них, а главное, — учиться анализировать рассуждения и доводы друг друга. При этом, объясняя свое решение, если оно было верным, студент на-

чинает его лучше понимать, а если решение было неверным, может «споткнуться» при его обосновании и понять, что оно ошибочно. Обсуждая друг с другом решения задач, студенты учатся вести научную дискуссию.

3. Обращаться за консультацией и пользоваться любыми источниками. Студент может обратиться к преподавателю с вопросом в любое время (опять-таки благодаря наличию дистанционных средств общения) и получить разъяснение, совет или подсказку. Может обратиться к учебникам, видеолекциям и другим источникам. Таким образом, он будет учиться самостоятельно находить нужные материалы, которые могут помочь справиться с задачей.

Естественно, выдать задание — не означает, что студенты будут с ним работать, а если и будут, то смогут ли справиться? Для этого они должны быть достаточно мотивированы. Для одних студентов уже сам факт, что они узнают больше и глубже, чем на занятиях, является мотивацией для работы. Для других — нужен дополнительный стимул. Таким стимулом может быть и для тех и для других, например, альтернативный экзамен, то есть студенты, которые в срок представили полностью решенные задачи с подробным обоснованием, подробными доказательствами, ссылками на соответствующие теоремы и прошли собеседование, в которое входило объяснение решения любой задачи из списка, точные формулировки использованных определений и теорем, владение основными понятиями курса, — освобождаются от сдачи экзамена в сессию.

И раньше, в «додистанционный» период всем желающим студентам предлагалось решить в течение семестра несколько десятков не совсем стандартных задач (надо учесть, что все-таки это не математико-механический факультет и математика — не будущая профессия студентов), примерно 60-80 задач по всем разделам курса, и в определенные сроки рассказать их решение, ответить на дополнительные вопросы.

В начале семестра на такую работу претендовала примерно третья часть потока, но многие постепенно отсеивались, оставалось в итоге не более 10 студентов. Студенты, которые в первом и втором семестрах сдавали такой альтернативный экзамен, действительно в конце учебного года существенно отличались от остальных по умению обосновывать свои высказывания, проверять свои действия, они спокойно относились к словам «Докажите», «Почему», «А что будет, если» и т. п.

Но проблема была и у преподавателя. Если бы желающих оказалось много, то работа была бы неподъемной. Количество встреч со студентами ограничено, доказательства в задачах приводятся — особенно в начале работы — самые неожиданные и, как правило, многие из них неверны. Нужно каждому показать, где он(а) ошибается, после чего работа над задачей начинается снова. Проверка работ, разбор и обсуждение ошибок, встречи со студентами в согласованное время, повторные обсуждения исправлений и т. д. требовали больших временных затрат времени и у студентов, и у преподавателя. Даже 8–10 студентов, нацелившихся на сдачу альтернативного экзамена, — было очень много.

Во время дистанционного обучения в этом направлении появились новые возможности:

1. Студенты присылают решения задач (не обязательно всех) в удобное для себя время.
2. Преподаватель читает работу студента также в удобное для себя время.

В присланных решениях были ошибки, неверные рассуждения, и в этом случае достаточно было привести контрпример, который указывал на ошибки в рассуждениях, и вернуть работу студенту для исправления. Иногда студенты неверно понимали условие задачи, и нужно было его разъяснить, в некоторых работах были ненужные подробности

или лишние рассуждения, — нужно было на это указывать. В более сложных задачах студенты иногда приходили к верному решению с 4–6 «захода». Вместо продолжительного обсуждения со студентами их ошибок (во время беседы с одним, другие теряют время на ожидание), назначения дополнительного времени встречи (а это не так-то просто, особенно в конце семестра), во время дистанционного обучения эти проблемы отпадали, и общение со студентами практически превращалось в индивидуальное обучение. Используя возможности Личного кабинета студентов и сотрудников СПбГЭТУ, работать с такими студентами стало легче именно из-за возможности отвечать оперативно каждому студенту в то время, когда это удобно преподавателю. Систематическая работа, когда преподаватель пытается понять рассуждения студента, а студент старается понять комментарии преподавателя, — это совершенно иной уровень взаимопонимания, чем тот, когда лектор читает лекцию, а студент слушает и конспектирует.

Постепенно менялся стиль изложения решений, более простые задачи решались с первого «захода», студенты на собеседовании, которое проводилось дистанционно с каждым, показывали, что они владеют содержанием курса и умеют его применять в решении задач. Можно было заметить, что именно эти студенты чаще задают вопросы сначала в переписке, а потом и во время лекции. Приведу отзыв одного из студентов, сдававших альтернативный экзамен:

«Многие задачи, казавшиеся мне поначалу сложными, теперь выглядят очень простыми. А полученные знания из курса уже даже несколько раз пригождались мне. Поэтому я очень благодарен за эту возможность сдачи альтернативного экзамена... После такого количества задач, мне кажется, любая тема из алгебры будет доступной».

Тем не менее, количество студентов, настроившихся в начале семестра на альтернативный экзамен, в течение семестра уменьшалось. Проблема была в том, что студенты первокурсники не могли еще себя контролировать, не привыкли самостоятельно работать, очень расстраивались, когда их решения оказывались неверными, и... сходили с дистанции. Оставались самые упорные и мотивированные.

Чему же научило дистанционное обучение? Прежде всего оперативному использованию дистанционных средств общения, когда студенты полностью или частично могут представлять свои решения в любое время, проверять их можно также в любое время, продумывать объяснения и наводящие примеры для дальнейших действий. Студент может задать вопрос, не опасаясь, что будет выглядеть перед своими товарищами недостаточно компетентным, а у преподавателя появляется возможность подробно обсудить проблему, что-то объяснить, исправить, направить и т. п. Важно, что сохраняется вся история общения: заданные вопросы, реакция студента на ответы и комментарии преподавателя и т. д. При дистанционном обучении некоторые студенты задавали по 20–25 вопросов в течение семестра. Иногда эти вопросы оказывали влияние на чтение лекции. Если такое общение продолжить при очном обучении, то, естественно, оно может стать более эффективным. Студенты, решающие задачи, вместо заучивания теорем и доказательств к ним, несомненно, лучше усваивают содержание курса.

Но и дистанционное общение не спасает от большой дополнительной работы со студентами, хотя и значительно облегчает работу. Если студентов, желающих таким образом изучать курс и сдавать альтернативный экзамен, окажется много, то можно попробовать объединить их в группы, предложить проверку и обсуждение решений в группе и только после этого присылать согласованное решение преподавателю. Пока в такой работе необходимости не было, но, если сдача альтернативного экзамена будет принята большим количеством студентов, то такую возможность следует продумать, так как тут

возникает много вопросов, связанных с методикой такой работы.

Итак, второй урок дистанционного обучения:

Предложить студентам список задач (выдавать по мере продвижения по курсу на определенный срок), который по содержанию должен охватывать весь курс. причем задачи должны требовать собственных рассуждений, обоснований и доказательств и отличаться от стандартных задач, решаемых на практике. Решение задач должно заканчиваться обязательным собеседованием по всем задачам и может приравниваться к альтернативному экзамену. Для общения со студентами использовать, в частности, дистанционные средства коммуникации.

6. ТРЕТИЙ УРОК ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Обратимся теперь к практическим занятиям (семинарам). При дистанционном обучении трудно следить за реакцией студентов даже при включенном видео. Как правило, на практических занятиях студентам требуется применить к решению задач определенный алгоритм, произвести какие-то вычислительные действия, поэтому важно, чтобы каждый студент на каждом занятии получал индивидуальное домашнее задание (ИДЗ), которое он обязан выполнить к определенному сроку. Например, в СПбГЭТУ на кафедре алгоритмической математики (до 2019 года кафедра ВМ-2) есть генератор ИДЗ, созданный д. физ.-мат. наук А. В. Степановым практически ко всем занятиям I курса (и не только по алгебре). Студенты для выполнения всей учебной программы должны сдать определенное количество ИДЗ, охватывающее все темы курса. Если при дистанционном обучении такое требование просто необходимо, так как любое решение задачи одним студентом мгновенно становится достоянием всей группы, то и при очном обучении оно может быть полезно. Эти ИДЗ должны быть легко проверяемы (например, к вычислительным задачам есть готовые ответы), чтобы не занимать много времени у преподавателя, они также могут пересылаться преподавателю через дистанционные средства коммуникации, при этом должны соблюдаться жесткие требования к их выполнению и оформлению:

1. Преподаватель должен иметь возможность комментировать работу в том же файле, где приведено решение задач.
2. Все исправления должны выполняться в том же файле в указанном преподавателем месте (в конце работы, рядом с комментарием и т. п.), чтобы была представлена вся история работы студента над заданием.
3. Всюду, где это возможно, должна быть представлена проверка решения самим студентом и приведены объяснения действий.

Здесь возникает проблема в том, что первокурсники плохо владеют работой с редактором не только при написании формул, но и при написании текста, и к этому приходится также мягко и настойчиво их приучать.

Итак, третий урок дистанционного обучения:

Каждое практическое занятие для каждого студента должно заканчиваться получением некоторого результата, который может заключаться в выполнении ИДЗ или иной индивидуальной работы. Эти результаты дадут представление о работе студента в течение семестра и могут влиять на итоговую оценку на экзамене.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уже на каникулах после окончания экзаменационной сессии студентов попросили ответить на вопросы, которые могут служить пока лишь иллюстрацией к содержанию этой статьи, так как для проверки требуется возвращение к очному обучению и применению выводов статьи в условиях очного обучения.

1. Считаете ли Вы полезным (помогало ли Вам в освоении курса) предоставление полного печатного конспекта лекции?
1 — очень помогало, 2 — помогало, 3 — не имело значения, 4 — иногда заглядывал(а), 5 — не смотрел(а).
2. Согласны ли Вы с тем, что на лекциях нужно меньше времени уделять доказательствам и обоснованиям, а в освободившееся время рассматривать больше примеров и задач?
1 — полностью согласен(на), 2 — не совсем согласен(на), 3 — мне все равно, 4 — скорее не согласен(на), 5 — абсолютно не согласен(на).
3. Считаете ли Вы, что общение с преподавателем через личный кабинет достаточно удобно, так как позволяет задавать вопросы в любое время и получать своевременный ответ и индивидуальную консультацию?
1 — полностью согласен(на), 2 — не совсем согласен(на), 3 — мне все равно, 4 — скорее не согласен(на), 5 — абсолютно не согласен(на).
4. Считаете ли Вы, что альтернативный экзамен (решение задач в течение семестра с последующим собеседованием) помогает лучше и глубже разобраться с курсом?
1 — полностью согласен(на), 2 — не совсем согласен(на), 3 — мне все равно, 4 — скорее не согласен(на), 5 — абсолютно не согласен(на).
5. Были ли у Вас проблемы с усвоением курса и подготовкой к экзамену?
1 — проблем не было, 2 — проблемы были, потому что было непонятно объяснение на лекции, но можно было разобраться по предоставленному печатному конспекту лекции, 3 — было непонятно объяснение на лекции, и трудно было разобраться по предоставленному конспекту лекции, 4 — в семестре мало уделял(а) внимания лекциям и пытался(лась) разобрать лекции перед экзаменом, 5 — практически не занимался(лась) этим предметом.
6. Ваши комментарии к изучению курса линейной алгебры и алгебраических структур (трудно, неинтересно, не было соответствующей подготовки, другое).

На вопросы согласились ответить 63 студента из первоначального списка в 156 студентов. Среди ответивших 21 % сдали экзамен на «отлично», 27 % — на «хорошо», 42 % — «удовлетворительно» и 10 % — «неудовлетворительно». Это позволяет надеяться на объективность ответов. Ответы на вопросы сведены в таблицу 1.

Таблица 1

1 вопрос		2 вопрос		3 вопрос		4 вопрос		5 вопрос	
Номер ответа	%	Номер ответа	%	Номер ответа	%	Номер ответа	%	Номер ответа	%
1	47	1	43	1	60	1	50	1	7
2	33	2	37	2	34	2	17	2	37
3	20	3	3	3	0	3	30	3	36
4	0	4	17	4	3	4	3	4	13
5	0	5	0	5	3	5	0	5	3

Из таблицы видно, что для 80 % студентов предоставление подробного конспекта лекций помогало изучить предмет (как видно из ответа на пятый вопрос, 36 % студентов испытывали трудности при чтении предоставленного конспекта, но это естественно, так как чтение конспекта требует, как и чтение учебника, серьезного умственного напряжения), столько же процентов считает, что на лекциях нужно рассматривать больше примеров за счет отказа от воспроизведения несложных доказательств, хотя 17 процентов с этим не согласны. Абсолютное большинство (94 %) одобряет общение и консультации через Личный кабинет.

Интересен ответ на четвертый вопрос: хотя в сдаче альтернативного экзамена участвовали единицы, 50 % одобрили такую форму экзамена, 17 % одобрили, но как-то неуверенно. В ответах на пятый вопрос, только 7 % отметили, что у них не было особых проблем при изучении курса, 37 % смогли справиться с проблемами с помощью предоставленных конспектов лекций, 36 % студентов испытывали трудности и при слушании лекций и при чтении предоставленных конспектов, 16 % написали, что уделяли предмету мало внимания.

Приведем некоторые ответы на шестой вопрос:

«Курс интересный, конспекты лекций в печатном виде очень помогли».

«В целом, курс очень понравился. Были очень подробно изучены многие аспекты линейной алгебры; помогало то, что лекции присылались в виде конспекта в личный кабинет. Даже если в каких-то местах возникали проблемы в понимании описанных проблем, общая структура лекции помогала быстро найти дополнительный материал в интернете. Минусы курса возникли только из-за дистанционного обучения: лично мне было тяжело усваивать материал на самой лекции в зуме, но конспект помогал закрыть большинство пробелов».

«Было трудно, но с повторением и после занятий практикой все прояснялось».

«Иногда было трудно (в основном при изучении теории групп из-за большей абстрактности данной области), приходилось использовать доп. источники, но в целом интересно».

«В начале, когда был очный формат, все воспринималось достаточно легко, но уже с дистанционным форматом все усложнилось, появились трудности с пониманием».

«Весьма трудно, но если поймешь какую-либо тему, то уже никогда не забудешь. Местами, достаточно интересно. Это самый сложный для восприятия предмет на первом курсе».

Студенты в своих ответах также отмечали те части курса, которые для них были наиболее сложными, и предлагали подумать над упрощением изложения.

При дистанционном обучении большое значение имели индивидуальные задания по каждой теме, которые, с одной стороны, приучали к самостоятельной работе, в отличие от обычных домашних заданий, а с другой, — по задаваемым вопросам, срокам выполнения заданий и т. п. позволяли получать представление об успехах каждого студента. Среди ответов студентов попадались и недовольные большим количеством индивидуальных заданий на практических занятиях, например, такие:

«Количество ИДЗ сильно эмоционально давит на протяжении всего семестра, и меньшее количество ИДЗ с несерьезным увеличением количества заданий в них, мне кажется, могло бы продуктивнее сказаться на обучении».

Здесь есть над чем подумать, возможно, например, заменить индивидуальную работу студентов групповой, предложив выполнение некоторых более крупных работ с охватом пройденных тем с последующим отчетом по ним.

Как уже было сказано выше, выводы, сделанные в статье, основаны на личном опыте одного преподавателя, одного предмета, одного университета и требуют проверки в условиях очного обучения. Естественно, они могут быть расширены, исходя из опыта преподавателей разных предметов и разных высших учебных заведений. Каждый преподаватель, исходя из своего опыта, мог бы сформулировать другие содержательные «уроки» дистанционного обучения. Было бы очень полезно этот опыт обобщить и получить интересный методический обобщенный опыт, которого до этого времени не было.

Список литературы

1. *Водолад С. Н., Зайковская М. П., Ковалева Т. В., Савельева Г. В.* Дистанционное обучение в вузе. [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/2010>
2. *Шаров В. С.* Дистанционное обучение форма, технология, средство // Известия Российского педагогического университета им. А. И. Герцена. 2009. № 94. https://lib.herzen.spb.ru/text/sharov_94_236_240.pdf
3. *Васильев А. А.* Дистанционное обучение как неотъемлемая часть образовательной среды // Образование и воспитание. 2018. № 4 (19). С. 73–75. URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/101/3534/> (дата обращения: 18.08.2021).
4. *Пеккер П. Л.* Дистанционное обучение: опыт университетов. Высшая школа экономики. [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/>
5. *Фадеев Е. В.* Организационные и психологические проблемы дистанционного обучения // Мир Науки, Культуры, Образования. 2017. № 3 (64). С. 308–310.
6. Дистанционное обучение: реалии и перспективы. Санкт-Петербургский центр оценки качества образования и информационных технологий. Всероссийская научно-практическая конференция, 2016–2021. [Электронный ресурс] <https://umr.rcokoit.ru/pages/events-elearning.html>
7. Всероссийская научно-практическая конференция «Дистанционное обучение как ответ на вызовы российской экономики». [Электронный ресурс] <https://lunn.ru/events/7993>
8. Мероприятия по теме «Дистанционное обучение». [Электронный ресурс] <https://ict2go.ru/themes/distance/>
9. EdTech. Онлайн-образование: новые вызовы, новые перспективы. [Электронный ресурс] <https://edtech.events.sk.ru/>
10. Дистанционное обучение: актуальные вопросы. Чувашский республиканский институт образования. [Электронный ресурс] <https://phsreda.com/ru/action/188/info>
11. Результаты мониторинга информации о тенденциях развития высшего образования в мире и в России. Выпуск 2. Образовательные инновации в вузе — индивидуальное и смешанное обучение. [Электронный ресурс] <https://www.rea.ru/ru/org/managements/Nauchno-issledovatel'skijj-institut-razvitiya-T2A/cyrobrazovaniya/Documents/>, Москва, 2021.
12. Мы не возвращаемся к специалитету — мы улучшаем бакалавриат. URL: <https://www.hse.ru/news/edu/376194686.html>
13. Forbes education. Спец проект. URL: <https://education.forbes.ru/special-projects/iot-main/iot-unmn>
14. Индивидуальные образовательные траектории УрФУ. URL: <https://urfu.ru/ru/iot/>
15. *Киясов Н., Ларионова В.* Дистанционное обучение в экстремальных условиях [Электронный ресурс] <https://academia.interfax.ru/ru/analytics/research/4491/>, 2020
16. Рейтинг лучших вузов России RAEX-100 (2020 год) [Электронный ресурс] https://raex-a.ru/rankings/vuz/vuz_2020#2
17. QS Research Report. Learning in lockdown: how students are experiencing education now. February 2021. P. 5.
18. QS Research Report. Vaccines and virtual lectures: How international students are adapting to higher education in 2021. March 2021. P. 3.

Поступила в редакцию 10.06.2021, окончательный вариант — 15.07.2021.

Энтина Софья Борисовна, кандидат технических наук, доцент кафедры алгоритмической математики СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), ✉ vkj atm@gmail.com

Computer tools in education, 2021

№ 2: 66–83

<http://cte.eltech.ru>

doi:10.32603/2071-2340-2021-2-66-83

On Lessons Learned From Distance Teaching and Learning

Entina S. B.¹, PhD, Associate Professor, ✉ vkj atm@gmail.com

¹Saint Petersburg Electrotechnical University,
5, building 3, st. Professora Popova, 197376, Saint Petersburg, Russia

Abstract

The coronavirus (COVID-19) epidemic in Russia forced colleges and universities to switch to distance teaching and learning. The instructors had to make an emergency move to the remote methods of teaching using various platforms. In the course of the distance learning period in midst of an on-going pandemic, the instructors acquired valuable experience in on-line lecturing, administering tests, conducting tutorials, examination sessions, office hours, etc. Distance teaching called for new educational technologies that would provide the quality of education comparable to the in-person teaching. Compared to the traditional teaching, the time needed to prepare for classes has increased. However, it turned out that thanks to the technologies developed to facilitate high-quality distance interaction, many of the methodologies developed for distance learning can be quite useful in traditional (in-person) learning as well. Using a course in Linear Algebra and Algebraic Structures taught to the freshmen at Saint Petersburg Electro-technical University as an example, this article demonstrates that it is possible to use some of the communication technologies-based methodologies to enhance in-person learning.

Keywords: *distance teaching, traditional teaching, in-person teaching, distance education technologies, communication technologies.*

Citation: S. B. Entina, “On Lessons Learned From Distance Teaching and Learning,” *Computer tools in education*, no. 2, pp. 66–83, 2021 (in Russian); doi:10.32603/2071-2340-2021-2-66-83

References

1. S. N. Vodolad, M. P. Zaikovskaya, T. V. Kovaleva, and G. V. Savel'eva, “Distantionnoe obuchenie v vuze”[Remout education in university], *Uchenye zapiski*, 2010 (in Russian). [Online]. Available: https://api-mag.kursksu.ru/api/v1/get_pdf/260
2. V. S. Sharov, “Distance learning: form, technology, tools,” *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, no. 94, pp. 236–240, 2009 (in Russian).
3. A. A. Vasiliev, “Distantionnoe obuchenie kak neot'emlemaya chast' obrazovatel'noi sredy Obrazovanie i vospitanie”[Distance learning as an integral part of the educational environment], *Obrazovanie i vospitanie*, vol. 19, no. 4, pp. 73–75, 2018 (in Russian).

4. P. L. Pekker, "Distance education: experience from universities," *Humanities, social-economic and social sciences*, no. 6–2, pp. 88–93 (in Russian).
5. E. V. Fadeev, "Organizational and psychological problems of distance learning," *The world of science, culture and education*, no. 3 (64), pp. 308–310, 2017 (in Russian).
6. St. Petersburg Center for Assessment of the Quality of Education and Information Technologies, "Conference Distance Learning: Realities and Prospects 2016-2021," in *UMR SPb COKOIT* (in Russian). [Online]. Available: <https://umr.rcokoit.ru/pages/events-elearning.html>
7. Linguistics University of Nizhny Novgorod "All-Russian scientific and practical conference Distance learning as a response to the challenges of the Russian economy," in *Lunn.ru*, 2021 (in Russian). [Online]. Available: <https://lunn.ru/events/7993>
8. "Events on the topic Distance learning," in *ICT2GO*, 2021 (in Russian). [Online]. Available: <https://ict2go.ru/themes/distance/>
9. Skolkovo, "EdTech," in *Skolkovo Official Site*, 2020 (in Russian). [Online]. Available: <https://edtech.events.sk.ru/>
10. BI of FVE Chuvash Republican Institute of Education of the Ministry of Education of Chuvashia, "Distance Learning: Current Issues," in *SREDA P. H.*, 2020 (in Russian). [Online]. Available: <https://phsreda.com/ru/action/188/info>
11. L. V. Konstantinova et al., "Results of monitoring information on trends in the development of higher education in the world and in Russia. Issue 2. Educational innovations in the university — individual and blended learning," in *Plekhanov Russian University of Economics Official Site*, 2021 (in Russian). [Online]. Available: <https://www.rea.ru/ru/org/managements/Nauchno-issledovatel'skij-institut-razvitiya-T2A/cyrobrazovanija/Documents/>
12. D. Grits, "We are not returning to the specialty — we are improving the bachelor's degree," in *HSE University Official Site* 2020 (in Russian). [Online]. Available: URL: <https://www.hse.ru/news/edu/376194686.html>
13. Forbes Russia education, "Special project of The University of Tyumen," in *Education.forbes.ru*, 2020 (in Russian). [Online]. Available: URL: <https://education.forbes.ru/special-projects/iot-main/iot-unmn>
14. Ural Federal University, "Individual educational trajectories of UrFU," in *UrFU Official Site*, 2020 (in Russian). [Online]. Available: URL: <https://urfu.ru/ru/iot/>
15. N. Kiyasov and V. Larionova, "Distance learning in extreme conditions," in *Interfax*, 2020 (in Russian). [Online]. Available: <https://academia.interfax.ru/ru/analytics/research/4491/>, 2020
16. Rating agency RAEX, "Rating of the 100 best universities in Russia (RAEX, 2020)," in *Raex-a.ru*, 2020 (in Russian). [Online]. Available: https://raex-a.ru/rankings/vuz/vuz_2020#2
17. "QS Research Report. Learning in lockdown: how students are experiencing education now. February 2021," *Quacquarelli Symonds*, p. 5, 2021.
18. "QS Research Report. Vaccines and virtual lectures: How international students are adapting to higher education in 2021. March 2021," *Quacquarelli Symonds*, p. 3, 2021.

Received 10-06-2021, the final version — 15-07-2021.

Sofiya Entina, PhD, associate professor of Algorithmic Mathematics Department, Saint Petersburg Electrotechnical University, ✉ vkjatm@gmail.com