

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

**ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА» В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**



Уфа 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

**ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА» В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

*Допущено Редакционно-издательским советом УГАТУ
в качестве учебного пособия для преподавателей
и слушателей курсов повышения квалификации*

Учебное электронное издание сетевого доступа

Уфа 2022

© УГАТУ
ISBN 978-5-4221-1640-9

Авторы: И. В. Александров, В. В. Лазарев, А. Ф. Шишкина, О. Н. Иванова

Рецензенты:

доцент кафедры теоретической физики БашГУ,

канд. физ.-мат. наук Ф. К. Закирьянов;

доцент кафедры ТМО УГНТУ,

канд. техн. наук П. А. Кулаков

Дистанционное обучение по дисциплине «Физика» в техническом вузе : учебное пособие [Электронный ресурс] / [И. В. Александров и др.] ; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2022. – URL: https://www.ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/El_izd/2022-190.pdf

Представлены материалы, необходимые для успешной реализации дистанционного обучения в изучения дисциплины «Физика» в техническом вузе.

Предназначено для внеаудиторной работы преподавателей и слушателей курсов повышения квалификации по организации дистанционного обучения студентов технических университетов, участвующих в реализации дистанционного обучения по дисциплине «Физика».

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Авторы: *Александров Игорь Васильевич,
Лазарев Владимир Валентинович,
Шишкина Анна Федоровна,
Иванова Ольга Николаевна*

Компьютерная верстка: *Р. М. Мухамадиева*
Программирование и компьютерный дизайн: *О. М. Толкачёва*

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Подписано к использованию: 30.08.2022
Объем: 3,50 Мб.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»
450008, Уфа, ул. К. Маркса, 12.
Тел.: +7-908-35-05-007
e-mail: rik@ugatu.su

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития высшей школы характеризуется активным внедрением электронного образования, открывающего новые возможности для реализации дистанционного обучения (ДО). Резкое ускорение внедрения ДО в учебный процесс вызвано временным фактором – пандемией, вынудившей временно ограничить непосредственные контакты между участниками образовательного процесса и перейти из режима офлайн в режим онлайн. Однако при более внимательном рассмотрении становится ясно, что для возможности реализации ДО созрели и объективные причины. Они связаны с резко возросшими возможностями информационно-коммуникационных систем, широким распространением интернета, оснащением широких слоев населения современной компьютерной техникой и смартфонами. Постепенная подготовка к внедрению ДО как в офлайн, так и в онлайн-режимах осуществлялась и на кафедре физики Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ).

В настоящем пособии обобщен многолетний опыт, накопленный коллективом профессорско-преподавательского состава (ППС) кафедры физики УГАТУ по внедрению электронного образования в учебный процесс при изучении дисциплины «Физика» студентами 1-го и 2-го курсов, в том числе при реализации ДО, начиная с начала весны 2020 года. Анализируется место ДО в образовательном процессе вуза и законодательные акты по вопросу ДО, сделан обзор технического обеспечения и платформ, используемых для реализации ДО. Рассматриваются особенности подбора учебного материала, процесса чтения лекций, проведения семинарских (практических) и лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, проведения промежуточного и итогового контроля, плюсы и минусы при реализации ДО по физике.

Авторы пособия считают, что ДО открывает новые возможности как для ППС, так и для обучающихся при изучении дисциплины «Физика», как в офлайн, так и в онлайн-режимах. При этом место, отводимое ДО, по-видимому, будет только возрастать. Авторы выражают надежду, что данное пособие поможет преподавателям и обучающимся более успешно использовать положительные стороны и преодолевать сложности, возникающие в ходе ДО.

Пособие предназначено для преподавателей и слушателей курсов повышения квалификации по организации дистанционного обучения студентов технических университетов по дисциплине «Физика».

1. МЕСТО ДО В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Технические средства обучения активно и достаточно давно используются в процессе обучения, однако, несмотря на это, они являются лишь вспомогательным дидактическим средством. При традиционной форме обучения определяющая роль принадлежит учителю или преподавателю – человеку, который интерпретирует знания. Основа передачи информации при этом – это общение преподавателя с обучающимися, причем немаловажно при этом получение практически мгновенной обратной связи.

Помимо коммуникации с оперативной обратной связью используется также опосредованное общение, при котором обратная связь отсрочена и разделена во времени. Такая форма коммуникации является основой для обучения на расстоянии.

То, насколько обучение на расстоянии будет эффективным и с точки зрения передачи информации, и с точки зрения межличностного взаимодействия, в немалой степени зависит от используемых при этом технических средств и их уровня. Однако даже при использовании наиболее современных средств взаимодействия использование традиционных методов обучения не будет давать тот же эффект, как при непосредственной коммуникации. Кроме того, чем совершеннее технологии, тем выше их стоимость, поэтому не всегда есть возможность использовать лучшее.

С появлением компьютера и началом его использования в учебном процессе ситуация изменилась. У компьютеров есть основная особенность по сравнению с более ранними техническими средствами обучения: появляется возможность организовать диалог пользователя с ЭВМ с помощью различного рода интерактивных программ и приложений. Это значит, что подключенный к всемирной сети Интернет компьютер уже может выступать полноценным посредником между учителем и учеником, преподавателем и студентом. Кроме того, у компьютера наличествует все необходимое для того, чтобы он мог взять на себя и часть учебного процесса. Например, у ЭВМ есть устройства хранения и обработки информации, представленной в различном, в том числе и мультимедийном, виде.

Подключение к сети Интернет добавляет к этому широкие возможности по подключению к удаленным базам данным, в том числе электронным библиотекам. Все больший охват набирают программы, позволяющие организовать видеоконференции

для общения с коллегами и обучающимися. Скорости передачи информации у современных провайдеров таковы, что информация любого объема и вида передается весьма оперативно.

Таким образом, с появлением компьютера появились возможности для его использования не только в качестве дидактического вспомогательного средства при традиционной форме обучения, но и как инструмент для организации дистанционного онлайн-обучения – обучения на расстоянии. Причем такое обучение будет сравнимо по качеству, а в некоторых аспектах даже будет превосходить технологии традиционного обучения в офлайн.

Несмотря на то, что содержание и цели образования едины для всех форм обучения, применение средств компьютерных технологий требует переработки форм представления знаний. Да и организация познавательной деятельности обучающихся также должна быть иной.

При использовании ДО появляются дополнительные возможности для оптимизации учебного процесса. Например, можно сместить акцент на самостоятельную работу студентов и при этом повысить качество и эффективность данной работы.

Использование в учебном процессе и во время самостоятельной работы компьютерных технологий позволяет получать требуемую информацию из многочисленных источников помимо преподавателя. Созданы разнообразные обучающие компьютерные программы с интуитивно понятным интерфейсом, которые могут стать помощниками обучающимся с любым уровнем знаний.

Обучающийся при использовании компьютера не ограничен ни временем, ни своим местоположением – он может получать знания в любое удобное для него время (в том числе и ночное) в любом комфортном месте, лишь бы позволяли технические возможности. Особенно это касается самостоятельной работы – при работе с преподавателем студент частично может быть ограничен во времени, так как общение в вечернее и ночное время в этом случае исключается. Компьютер позволяет постоянно иметь под рукой источники информации на любую тему. Кроме того, компьютер дает возможность проводить достаточно разнообразный самоконтроль. Это влияет на повышение мотивации к познавательной активности и придает обучению более творческий характер, что немаловажно для определенных групп студентов.

Еще одним не менее важным следствием использования компьютерных средств можно считать использование иных,

инновационных методов обучения, к которым прежде всего стоит отнести коллективные средства. В отличие от традиционных эти методы получают более активную форму, ориентированную на поиск и принятие решений уже в процессе самостоятельной работы. Также обучающийся получает возможность выбирать для себя подходящую программу и технологию обучения, поскольку широкие возможности компьютера создают открытую систему интенсивного обучения, причем эта система легко адаптируема под потребности каждого отдельного обучающегося. Как следствие, обучение становится более гибким, не столь жестко привязанным к учебным планам и аудиторной работе.

Все вышесказанное наводит на мысль, что роль преподавателя изменяется – теперь преподаватель не столько источник знаний, сколько управляющий учебным процессом. Однако это ни в коей мере не принижает его влияния как на учебный процесс, так и на организацию познавательной деятельности обучающихся.

Обобщая, можно отметить, что обучение с применением современных компьютерных технологий имеет ряд особенностей по сравнению с традиционными формами обучения и в сфере организации учебного процесса, и в наборе используемых методов обучения.

В основу новой технологии дистанционного обучения легли средства телекоммуникации и компьютерные средства. ДО как одна из форм обучения на расстоянии не так нова, как может показаться. Первые институты заочного обучения появились достаточно давно, их возникновение датируется серединой XIX века. Тогда обучающиеся и преподаватели общались посредством переписки. Конечно, обучение в таком формате имело достаточно низкую эффективность, а обратную связь вряд ли можно было назвать оперативной.

Затем на смену бумажным письмам пришли средства массовой коммуникации – сначала радиовещание, а затем и телевидение. Они позволили организовать учебный процесс иначе, что и было применено в Британском открытом университете.

Следующим этапом в развитии ДО стало появление компьютеров и телекоммуникационных сетей. Появились интерактивные обучающие программы и возможности для организации обратной связи между участниками учебного процесса практически в режиме реального времени.

Именно с этого времени дистанционное обучение выделяется в важное направление в развитии образования. Расширяются организационные формы ДО, выделяется специфика и особенности этой формы обучения.

Особенности дистанционного обучения (в частности, специфика роли преподавателя) влияют и на выбор используемых технологий. Преподаватель при традиционной форме обучения всегда был центральной фигурой, являясь основным интерпретатором и передатчиком знаний. При ДО это же место все в большей степени отдается обучающему, так как роль его самостоятельности при получении знаний и при выборе источников информации становится все более существенной.

Какое же место отводится в этих условиях учителю или преподавателю? Это скорее место координатора, помогающего ориентироваться в многообразии источников информации и применять полученные знания на практике. Преподаватель имеет возможность выбирать методы, причем отдавая предпочтение методам развивающего и активного обучения.

У ДО есть и другие особенности, в частности ДО позволяет реализовать обучение с учетом личностных качеств обучающегося, а также его образовательных целей и возможностей.

Интерактивные мультимедийные средства обучения в сочетании с разнообразными технологиями самостоятельной работы дают возможность выстроить индивидуализированное обучение с дифференцированным подходом.

Итак, дистанционное обучение – это такая форма организации образовательного процесса, при которой существует «интерактивное взаимодействие как между педагогами и учащимися, так и между ними и интерактивным источником информационного ресурса, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), осуществляемое в условиях реализации средств информационно-коммуникативных технологий: незамедлительная обратная связь между обучаемым и средством обучения; компьютерная визуализация учебной информации; архивное хранение, передача и обработка больших объемов информации; автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой деятельности, обработка результатов учебного эксперимента; автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного

управления учебной деятельностью и контроля результатов усвоения учебного материала».

Технологии дистанционного обучения подразделяют на два вида – это кейс-технология и интернет-технология.

Суть кейс-технологии состоит в следующем. Первый этап – подготовительный, в ходе которого каждый студент проходит предварительное тестирование. Этот этап необходим для того, чтобы оценить исходный уровень студента и составить в зависимости от результатов индивидуальный план его обучения. После этого для обучающегося формируется т. н. кейс, который включает в себя необходимый и достаточный перечень учебной литературы, набор интерактивных обучающих программ, электронные учебники и/или мультимедиа-ресурсы (например, энциклопедии). Все материалы передаются обучающемуся на компакт-диске или на Flash-носителе.

В ряде случаев в кейс также включают аналоги рабочей тетради – это своего рода путеводитель по процессу обучения. Содержание рабочей тетради может варьироваться, но неотъемлемые ее части – это контрольные вопросы для самопроверки, некоторый набор промежуточных и итоговых тестов, список дополнительных практических и творческих заданий, краткие рекомендации по работе с учебным материалом и предоставленными ресурсами.

Обучающийся приступает к изучению материала со своей скоростью. При необходимости можно задать вопросы преподавателю через систему СДО университета или по его личной либо корпоративной электронной почте. Обычно через те же каналы связи принимается обратная связь от студента, его выполненные практические задания, творческие работы, ответы на тесты и другая информация подобного рода.

Для обучающихся с примерно сходными программами обучения рекомендуется проводить несколько раз в неделю групповые занятия, семинары или занятия по рубежному и промежуточному контролю. В конце программы обучения предполагаются выпускные экзамены и защита выпускной квалификационной работы. Успешно прошедшие всю программу обучения и справившиеся с мероприятиями по итоговому контролю получают полагающиеся документы об образовании.

Второй вид ДО – интернет-технология – предполагает использование глобальной компьютерной сети Интернет как для связи между участниками образовательного процесса, так и для управления

процессом обучения. Учебные материалы, коммуникация и обратная связь целиком проходят посредством сети Интернет.

В процессе ДО студент имеет возможность, благодаря разнообразным информационным ресурсам, получать знания самостоятельно. Нет ограничения в источниках информации, информация подается самыми разными способами. Аудиозаписи, видеоролики, тестирующие системы, программы-тренажеры, обучающие программы, электронные учебники и энциклопедии, базы данных и многое другое расширяют возможности обучающегося. В этом состоит еще одна отличительная особенность дистанционного обучения.

ДО дает возможность интенсификации взаимодействия обучающихся с преподавателем по сравнению с традиционной формой обучения посредством проведения форумов и чатов, видеоконференций, онлайн-консультаций, переписки по электронной почте и других форм дистанционных коммуникаций.

Преподаватель и студент могут организовать работу с большим количеством разнообразных заданий с автоматической, полуавтоматической проверкой и проверкой в ручном режиме. Возникающие сложности при выполнении заданий могут быть сняты на регулярных консультациях с использованием таких программ, как *Zoom, Webex, Google Meet* и другие.

Чтобы получить возможность реализовать все достоинства дистанционного обучения во многих вузах, в том числе и в УГАТУ, создана и используется СДО – система дистанционного обучения. «Сердце» системы – это используемые телекоммуникационные средства и передачи информации. Основные задачи СДО следующие: обеспечить обучающихся учебными и учебно-методическими материалами, упростить и упорядочить обратную связь с преподавателем, упростить и ускорить процессы, связанные с управлением учебным процессом.

В УГАТУ немало иностранных студентов, поэтому в СДО может быть предусмотрены модули, обеспечивающие выход в интернет и подключение студентов-иностранцев к полноценному учебному процессу прямо из места их пребывания.

Элементы ДО использовались задолго до выделения этой формы обучения в отдельную. Еще в прошлом веке в школах и университетах использовались видеозаписи на пленках и видеокассетах. Специальные учебные фильмы были практически по всем широко

распространенным дисциплинам. Они помогали получить дополнительную информацию, разнообразить занятие, провести спецкурс и т. д. При этом с развитием технических средств широкое тиражирование уже не требовало большого финансирования. В настоящее время видеокассеты все еще используются в некоторых случаях, однако они уже практически вытеснены в связи с использованием видеоматериалов непосредственно из сети Интернет.

С широким распространением сети Интернет практически у каждого пользователя появилась электронные почтовые адреса. Первоначально электронные письма использовались как замена бумажным письмам, так как доставка их была бесплатной и практически мгновенной. Эти же плюсы электронной почты пригодились в учебном процессе и деловой переписке. Посредством email передавать учебно-методические материалы проще и быстрее, не говоря об обратной связи между участниками учебного процесса. Подавляющее число студентов в настоящее время имеют практически постоянный доступ к сети интернет посредством смартфонов, то электронная почта позволяет гибко менять расписание консультаций, назначать дополнительные встречи, задавать и отвечать на вопросы с достаточной оперативностью. Еще большей оперативностью обладают социальные сети, особенно в том случае, если у участников образовательного процесса настроены оповещения о входящих сообщениях и размещении новых материалов.

В период пандемии, связанной с коронавирусом, преподавателям пришлось оперативно освоить видеоконференции. Невозможность провести занятие в очном режиме не является теперь препятствием или поводом для отмены занятия. Наличие смартфона позволяет студентам присутствовать на занятии, организованном преподавателем посредством видеоконференции, будь то практическое или семинарское занятие, лекция, консультация (групповая или индивидуальная), защита курсовых работ или выпускных проектов. Даже прием зачетов и экзаменов в устной форме может быть организован в дистанционном формате. Для письменной формы приема зачетов и экзаменов предпочтительнее использовать режим прокторинга. Под термином «прокторинг» (от английского «proctor» – наблюдатель на экзаменах в вузе) подразумевается процедура дистанционного контроля за ходом зачета или экзамена.

Вышеперечисленные широкие возможности применения видеоконференций возникают благодаря возможности совместно

управлять экраном, включать демонстрацию отдельных документов, использовать онлайн-доски, графические планшеты, создавать и редактировать чертежи и рисунки.

При реализации ДО нужно следить за соблюдением следующих принципов:

1. Учебный процесс должен основываться преимущественно на самостоятельной познавательной деятельности учащихся и студентов.

2. Обучающиеся должны быть активными участниками учебной деятельности.

3. Процесс дистанционного обучения должен носить личностно-ориентированный характер.

При дистанционно обучении применяются различные информационные технологии, которые в общем случае можно разделить на три вида:

- технологии представления образовательной информации;
- технологии передачи образовательной информации;
- технологии хранения и обработки образовательной информации.

Из этих трех групп особое значение имеют технологии, относящиеся ко второй группе, поскольку именно они оказываются наиболее важными для обеспечения и поддержки процесса обучения.

Обеспечение диалога между участниками учебного процесса – это основная роль, которую выполняют телекоммуникационные технологии в ДО. Постоянный диалог, постоянная обратная связь необходимы для полноценного процесса обучения, поскольку этим и отличается обучение от, например, самообразования. В случае очного характера учебного процесса возможность диалога имеется сама по себе и организуется очень просто в реальном времени – само присутствие в одно и то же время в одном месте и обучающихся, и преподавателя создает для этого все необходимое. При ДО учебный диалог организуется иначе – с помощью современных информационно-телекоммуникационных технологий.

2. НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ДО

Правила применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ организациями, осуществляющими образовательную деятельность, приняты 23.08.2017 приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (МОН РФ) № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Утвержденный порядок устанавливает определенные правила, обязательные к выполнению при реализации основных образовательных программ и/или дополнительных образовательных программ при ДО. Электронное обучение, а также дистанционные технологии в образовании могут использоваться организациями, реализующими образовательную деятельность, при проведении всех видов учебных занятий (лекционных, практических, лабораторных), при проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся. При этом существует перечень таких специальностей и направлений подготовки, для которых МОН РФ не допускает возможности реализации образовательных программ с применением исключительно электронного и дистанционного обучения.

Участники, вовлеченные в образовательные отношения, в обязательном порядке должны быть проинформированы о том, что реализация образовательных программ или их частей будет проводиться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Это позволит обеспечить для них возможность правильного выбора программы.

Предусматривается, что место нахождения организации или ее филиала является местом осуществления образовательной деятельности вне зависимости от места нахождения обучающихся.

При реализации ДО образовательные организации должны:

– обеспечивать соответствие между уровнем применяемых технологий и уровнем подготовки, вовлеченных в ДО педагогических, научных, учебно-вспомогательных, административно-хозяйственных работников организации;

– определять самостоятельно каким образом будет реализовываться оказание учебно-методической помощи обучающимся, включая обеспечение оказания дистанционных индивидуальных консультаций посредством информационных и телекоммуникационных технологий;

– определять самостоятельно долю тех занятий, которые доводятся до обучающихся в процессе непосредственного контакта между преподавателем и обучающимися, и занятий, осуществляемых с применением электронного и дистанционного обучения.

Учебные занятия, предусматривающие непосредственное взаимодействие между преподавателями и обучающимися, могут отсутствовать.

Освоение обучающимися образовательных программ или их частей в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся обеспечивается образовательной организацией либо самостоятельно, либо с участием иных организаций. При этом должны быть созданы условия, обеспечивающие функционирование электронной информационно-образовательной среды, идентификацию личности обучающегося и контролирование процесса оценивания результатов обучения.

Объективность процесса оценивания знаний при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры обеспечивается применением дистанционных образовательных технологий в соответствии с разработанными методическими рекомендациями, содержащимися в письме МОН РФ № МН-19/297 МОН РФ от 3 декабря 2020 г.

В методических рекомендациях, в частности, приведены требования к организации промежуточной аттестации с использованием дистанционных образовательных технологий. Предусматривается, что организация принимает локальный нормативный акт о порядке проведения промежуточной аттестации, в котором, в том числе определяет:

- а) способ идентификации личности обучающихся;
- б) порядок действий обучающихся и лица (лиц), проводящего (их) промежуточную аттестацию, при возникновении технических проблем, препятствующих промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий;

в) порядок, сроки и способы информирования обучающихся о дате проведения и способе ознакомления с результатами промежуточной аттестации;

г) порядок, сроки и способы подачи и рассмотрения апелляций по результатам проведения промежуточной аттестации.

Организация определяет перечень программного обеспечения и требований к оборудованию, необходимых и используемых при проведении промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий.

Применяемое программное обеспечение должно соответствовать требованиям законодательства Российской Федерации в области защиты персональных данных граждан. Программное обеспечение должно быть лицензионным и (или) свободно распространяемым. Рекомендуются использовать системы авто и/или живого прокторинга.

Для идентификации личности обучающихся и обеспечения контроля за проведением мероприятий, связанных с оценкой результатов обучения, могут быть использованы уникальность манеры набора текста на клавиатуре, сертификационные центры, онлайн-прокторинг, биометрические технологии, идентификация преподавателем перед камерой.

Утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 марта 2021 г. № 301, Положение об особенностях проведения промежуточной аттестации в 2021/2022 учебном году по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, предусматривающим использование дистанционных образовательных технологий, предусматривает также необходимость использования единой информационной системы персональных данных для идентификации личности обучающегося, участвующего в аттестации.

Используемая единая информация система персональных данных должна обеспечивать обработку, включая сбор и хранение биометрических персональных данных, их проверку и передачу информации о степени их соответствия предоставленным биометрическим персональным данным физического лица. Данным Положением организациям разрешается в указанном учебном году осуществлять проведение промежуточной аттестации с использованием дистанционных образовательных технологий,

удовлетворяющих вышеуказанным требованиям. Для этого требуется согласие обучающегося, наличие у него подтвержденной учетной записи в федеральной государственной информационной системе «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для представления государственных и муниципальных услуг в электронной форме». Биометрические персональные данные обучающегося должны быть размещены в единой биометрической системе. Допуск обучающегося до проведения испытаний производится с использованием сервиса прокторинга после идентификации его личности оператором единой биометрической системы.

В УГАТУ для реализации задач, связанных с ДО создан отдел электронного образования. Отделом разработан сайт <http://sdo.ugatu.su>, на котором размещена информация, необходимая для преподавателей и студентов, принимающих участие в процессе ДО. Сайт предоставляет доступ к разработанным преподавателями курсам дисциплин, в том числе по дисциплине «Физика».

Разработана подробная Инструкция для ППС по работе в СДО. Пользуясь инструкцией, преподаватели могут подготовить и разместить в СДО электронные образовательные ресурсы: файлы презентаций (в формате MS PowerPoint *.pptx) или конспект лекции (в формате MS Word *.docx) и получить в нем роль учителя. В соответствии с расписанием занятий преподаватель может прикрепить к электронному курсу дисциплины те или иные группы обучающихся. СДО предоставляет возможность для выкладывания заданий по изучаемой дисциплине. Предусмотрен элемент «Форум» для ответов на вопросы обучающихся, обмена файлами преподавателя с обучающимися, выставления объявлений для обучающихся и т. п.

На сайте СДО представлена Инструкция для обучающихся по работе в СДО. Обучающиеся могут подписаться на предлагаемые для изучения электронные курсы дисциплин, быть в курсе всех событий, связанных с их изучением, изучить материалы электронных курсов дисциплин, выполнить необходимые задания, пройти промежуточное и итоговое тестирование для контроля полноты усвоения знаний по изучаемым модулям.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для реализации технического наполнения дистанционного образования необходимо поставить цели и задачи его осуществления. Однако, помимо дистанционного образования, существует еще электронное обучение. Специалисты *UNESCO* дают следующее определение термину «электронное обучение» (*E-learning*) – это обучение с помощью мультимедиа и интернет-ресурсов. Реализация электронного обучения основана на использовании цифровых образовательных ресурсов либо того вуза, где обучается студент, либо онлайн-курсов сторонних вузов. Курсы сторонних вузов могут быть либо размещены в открытом доступе (например, на специальных платформах-агрегаторах), либо предоставляться по договору о сотрудничестве. При этом дистанционное образование предполагает обучение, при котором студент и преподаватель находятся географически на удаленном расстоянии и материалы для обучения передаются по каким-либо каналам связи, или даже посредством обычной почты.

Электронное обучение и дистанционное образование имеют и свои преимущества, например, гибкость графика занятий. Обучающийся сам планирует время занятий, согласно своему рабочему дню, графику. Обучающийся не привязан к географическому месту, где он находится или живет, для обучения необходим компьютер и доступ к интернету. С другой стороны, студент экономит на различных канцелярских товарах, а также на учебниках, пособиях – все это предоставляется на электронных ресурсах. Также можно выбирать преподавателей, которые будут вести тот или иной модуль учебной программы.

Самый главный недостаток электронного обучения и ДО – это отсутствие живого общения с преподавателем. Студент должен иметь базовые компетенции для обучения на данном курсе и самоорганизованность.

В исследованиях крупной международной консалтинговой компании *J'son & Partners Consulting* содержатся некоторые ежегодные результаты касательно рынка онлайн-образования. Согласно этим данным сегмент дистанционного образования с 2012 по 2017 год показывал ежегодный рост в среднем на 23% и оказался одним из лидирующих сегментов мирового рынка.

Вряд ли данные результаты можно назвать неожиданными. Популярность дистанционного образования с каждым годом только возрастает. Растет и востребованность этого сегмента, а пандемия коронавируса только укорила этот рост. Да и интенсивность жизни современного человека такова, что времени на обучение у него остается все меньше, поэтому на пике популярности будут те технологии, которые экономят свободное время без значительного ущерба качеству.

Возникает необходимость в подготовке педагогических кадров, которые будут обладать «цифровыми» компетенциями, смогут активно участвовать в развитии цифровых технологий, в цифровизации преподаваемой дисциплины и окажутся в большей степени адаптированы к быстро меняющемуся миру.

Современные люди прекрасно понимают, что время является наиболее важным ресурсом в жизни. Потерянное время невозможно восполнить, оно буквально бесценно. К столь драгоценному ресурсу следует относиться крайне бережно и осознанно, поэтому во всех сферах жизни появляются нововведения, позволяющие экономить время. Сфера образования не стала здесь исключением. Особо ценными нововведениями являются те, которые позволяют человеку получить максимальное количество знаний, умений и навыков при минимальных временных затратах. Также востребованными будут те технологии, которые позволяют обучаться в те моменты, в которые ранее обучение было недоступно – например, во время перемещения из одного географического пункта в другой, во время спортивных тренировок, прогулок и так далее.

Очевидно, что не все знания, умения и особенно навыки можно приобрести во время такого обучения, параллельного основной деятельности. В ряде случаев не обойтись без конспекта, в других необходимо делать определенные действия и т. п. Тем не менее, дистанционное обучение позволяет многократно экономить время как минимум исключив потери на дорогу. В крупных городах это оказывается особенно актуальным, так как из-за дальности расположения разных частей города на дорогу может затрачиваться несколько часов в день. Притом это время можно было бы потратить с пользой, слушая подходящий дистанционный курс в удобной и комфортной обстановке не выходя из дома.

В настоящее время существует немало платформ, которые могут стать основой для построения СДО. Выбор подходящей платформы осуществляет сама организация (в случае высшего образования – вуз) либо вышестоящие организации, основываясь на собственных потребностях.

Для организации дистанционного обучения и обучения с элементами электронного образования разработано множество платформ, которые можно использовать в заведениях, реализующих подготовку по программам высшего образования.

Выбор платформы можно проводить по разным параметрам, но прежде всего необходимо определить цели и задачи обучения, сформулировать образовательную стратегию, понять цель использования выбираемой платформы.

Когда речь идет о дистанционном образовании в высших учебных заведениях, то необходимо обращать внимание на все виды занятий, включая лабораторные работы и самостоятельную деятельность студентов. Для расширения возможностей соответствующую платформу стоит рассматривать и с точки зрения применимости ее для проведения удаленных совещаний, видеоконференций, бизнес-тренингов, прямых эфиров и других мероприятий с возможностью выдачи документов установленного образца (сертификатов, удостоверений и т. д.).

Системы дистанционного обучения можно классифицировать (хотя и достаточно условно) по критерию выбора цели внедрения СДО на следующие виды:

- 1) платформы для внедрения дистанционного обучения в образовательных организациях – школах и вузах;
- 2) системы для внедрения некоторых элементов дистанционного обучения, то есть для электронизации учебного процесса;
- 3) платформы для корпоративного обучения;
- 4) платформы для проведения бизнес-тренингов.

Elearning Industry – это ведущая издательская платформа, которая предоставляет профессионалам электронного обучения передовой отраслевой контент. Являясь ведущей площадкой для электронного обучения, предлагает множество сложных онлайн-маркетинговых решений для компаний, занимающихся корпоративным обучением, чтобы расширить их возможности и помочь им расти. *Elearning Industry* занималась исследованием и анализом топ-20 СДО на основании двух точек зрения: первая – пользовательский опыт, вторая – клиентский опыт.

С точки зрения пользователя учитывается общий балл, расчет которого проводится по специальному взвешенному алгоритму. Имеет значение удобство использования системы, воспринимаемая полезность и показатель *Net Promoter Score (NPS)* на основе отзывов пользователей.

Net Promoter Score – это индекс в диапазоне от –100 до 100, который измеряет готовность клиентов рекомендовать продукты или услуги компании другим. Он используется в качестве прокси для измерения общей удовлетворенности клиента продуктом или услугой компании и лояльности клиента к бренду.

В данном критерии общий балл рассчитывается по взвешенному алгоритму, который объединяет оценки удовлетворенности клиентов (CSAT), клиентских усилий (CEF) и ожидания клиентов (CEX) на основе отзывов пользователей.

В табл. 1 из топ-20 СДО представлены системы, которые можно отнести к учебным. В табл. 1 представлены системы на основе потребительского опыта. В первом столбце указано место в двадцатке лучших.

Таблица 1

Учебные СДО на основе пользовательского опыта

№	LMC	Оцен-ка	Клиенты	Вариант использования	Отрасли	Размещение	Обучение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Looor	90	учебный, МСБ, крупные организации	комплаенс-тренинг, обучение клиентов, сотрудников	–	Настольное приложение, мобильное приложение, сервис / облако	Documentation, In Person, Live On-line, Online Tutorials, Webinars
3	iSpring-Learn	86	учебный, МСБ, крупные организации, некоммерческие организации	комплаенс-тренинг, обучение клиентов, сотрудников	банковское дело, управление образованием, больница и здравоохранение, людские ресурсы, розничный	Self-Hosted Cloud-based, Self-Hosted System, мобильное приложение, сервис / облако	Documentation, Live On-line, Online Tutorials, Webinars

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Skolera	84	учебный, некоммерческие организации	–	–	Self-Hosted Cloud-based, мобильное приложение, ПО сервис / облако	Documentation, In Person, Live On-line, Online Tutorials, Webinars
7	NEO LMS	84	учебный, фрилансеры, некоммерческие организации	академическое обучение, непрерывное образование	образование: K-12 управление образованием электронное обучение	Self-Hosted Cloud-based, мобильное приложение, ПО сервис / облако	Documentation, Live On-line, Online Tutorials, Webinars
18	Moodle	74	учебный, фрилансеры, некоммерческие организации, административные органы	Академическое обучение	управление образованием высшее образование Начальное / среднее образование	Self-Hosted Cloud-based, Self-Hosted System, мобильное приложение	Documentation, Online Tutorials
19	Opened X	72	учебный, фрилансеры, некоммерческие организации, административные органы	–	–	Self-Hosted Cloud-based, Self-Hosted System, ПО сервис / облако, мобильное приложение, настольное приложение	Documentation, In Person, Live On-line, Online Tutorials, Webinars
20	Brightspacedfor Education	70	учебный, некоммерческие организации, административные органы	–	–	ПО сервис / облако	Documentation, In Person, Live On-line, Online Tutorials, Webinars

В табл. 1 вошли наиболее популярные СДО, причем все они имеют бесплатную пробную версию кроме *Moodle*, *OpenedX*.

На основании данных исследования *Elearning Industry* и в процессе анализа представленной таблицы можно сделать вывод, что самыми популярными системами управления обучением являются *Loop, iSpring Learn, Skolera, NEO LMS, Moodle, OpenedX, Brightspace for Education*. Для академического обучения к популярным также следует отнести *NEO LMS* и *Moodle*.

NEO – это платформа управления обучением (*LMS – learning management system*), которая позволяет быстро создавать и управлять всеми процессами обучения, такими как создание онлайн-курсов, оценка студентов, общение, или мониторинг успеваемости студентов.

Moodle – одна из самых известных систем управления курсами и организации электронного обучения. В некоторых источниках ее также описывают как виртуальную обучающую систему и даже как систему управления обучением. Название Moodle – это аббревиатура от полного английского наименования программы *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Сама программа – это веб-приложение, которое существует с 20.08.2002 (дата выпуска первой версии) и распространяется свободно по лицензии GNU GPL. Основная функция – давать пользователям возможность создавать курсы по различным дисциплинам для дистанционного обучения.

Углубленный статистический анализ опрошенных участников применения показал, что системой Moodle удовлетворено около 80% пользователей, а для системы *NEO LMS* этот показатель составил 92%.

В то же время у системы *Moodle* есть несомненное преимущество – разработчики согласно лицензионному соглашению предлагают пользователю бесплатную версию с открытым исходным кодом. У *NEO LMS* бесплатно можно получить лишь пробную версию на две недели с момента активации, а для дальнейшего использования нужно уже купить лицензию.

Сравниваемые платформы имеют и другие отличия, в частности в *NEO* встроена поддержка синхронного виртуального класса и есть возможность проведения вебинаров без использования дополнительных программ. В *Moodle* эти возможности не предусмотрены – встроенной видеосвязи нет, а также не имеется и встроенного редактора онлайн-курсов.

Получается, что первоначальное развертывание платформы *Moodle* требует минимальных финансовых затрат, но увеличение пользователей и курсов будет приводить к росту суммарных затрат, поскольку необходимо будет устанавливать дополнительные объемы памяти для хранения информации и подключать высокопроизводительные сервера.

В случае выбора в пользу платформы NEO LMS ежегодные затраты также будут увеличиваться с ростом числа ее пользователей, так как тарифные планы различны для разного количества подключаемых клиентов.

В связи с вышесказанным становится очевидным, что прежде чем делать выбор в пользу какой-либо из СДО, необходимо определить цели и задачи ее развертывания и рассчитать бюджет на ее установку и ежегодное обслуживание. Лучше закладывать диапазон затрат с некоторым запасом, так как нередко может потребоваться и обновление используемой техники и оборудования.

Отдельно стоит рассмотреть техническое обеспечение системы ДО. Оно предназначено для решения следующих задач:

- 1) создание и функционирование единой информационной среды,
- 2) поддержка интерактивности системы,
- 3) доступ пользователей системы к ее ресурсам,
- 4) ограничение доступа к конфиденциальной информации.

В работе систем ДО наиболее широко используются следующие ресурсы Интернет:

- электронная почта, e-mail;
- средства общения, мессенджеры: *WhatsApp*, *ICQ*, *TikTOK*, система телеконференций *News*;
- ресурсы всемирной компьютерной сети.

Взаимодействие обучающихся с конкретной системой ДО сводится к изучению материала, представленного на WWW-сервере, поиску необходимой информации на серверах и порталах Интернет, сдаче тестов в режиме on-line. Преподаватель консультирует обучающихся посредством электронной почты, или в режиме on-line через один из мессенджеров, или через программные платформы *SKYPE*, *ZOOM cloud meeting*, *DISCORD* и т. д. Входящие в состав системы ДО базы данных обеспечивают предоставление обучающимся и другим пользователям системы учебного материала, сбор и анализ статистической информации об успешности обучения

каждого из обучающихся, уровне усвоения ими тех или иных разделов, качестве учебно-методических материалов, используемых в системе.

Принципиально важным для СДО является разделение всего учебного материала на блоки или модули. Модульность структуры означает, что весь учебный материал делится на небольшие, но логически связанные модули (блоки). Чтобы перейти к изучению следующего модуля, необходимо пройти или итоговое (рубежное) тестирование или сдать промежуточный экзамен. Без успешного прохождения промежуточных испытаний переход к другому блоку обучения невозможен.

Модульная структура учебного материала обеспечивает индивидуализацию обучения и позволяет гибко управлять учебным процессом. Для этого в него включаются тесты для самоконтроля, творческие задания, обращения к ранее изученному материалу и т. п. Использование совокупности подобных методических приемов обеспечивает наличие двунаправленного информационного потока между обучающимся и системой ДО. Такое свойство систем ДО называют интерактивностью.

Обучающиеся могут объединяться в виртуальные учебные группы. Управление такими группами осуществляют также кураторы. Одной из форм информационного взаимодействия куратора с виртуальной учебной группой может быть проведение телеконференций или телесеминаров в режиме on-line.

Основной особенностью ДО является равенство возможностей всех обучающихся в получении и использовании образования на всех этапах жизненного пути независимо от социального положения и избранного на данный момент вида деятельности. К другим особенностям ДО относятся: независимость от расстояний, индивидуализация, модульность структуры учебного материала, необходимость тщательного планирования и систематического управления, интерактивность, особый характер мотивации обучающихся.

Учебный процесс с использованием электронного и ДО в вузах обеспечивается следующими техническими средствами:

– компьютерными классом, оснащенными персональными компьютерами, web-камерами, микрофонами и проекционной аппаратурой;

– программным обеспечением для доступа к локальным и удаленным серверам с учебной информацией и рабочими материалами для участников учебного процесса;

– локальной сетью с выходом в Интернет, с пропускной способностью, достаточной для организации учебного процесса и обеспечения оперативного доступа к учебно-методическим ресурсам.

Техническое обеспечение обучающихся с использованием ДО в период длительной болезни или при обучении на дому.

Обучающиеся должны иметь дома:

– персональный компьютер с возможностью воспроизведения звука и видео;

– стабильный канал подключения к сети Интернет;

– программное обеспечение для доступа к удаленным серверам с учебной информацией и рабочими материалами.

Для использования дистанционных образовательных технологий предъявляются следующие технические требования к рабочим местам студентов и преподавателей:

Программное обеспечение:

– операционная система: *Windows 7, 8, или 10, Mac OS X, Linux*;

– современный браузер *Microsoft Edge, Chrome, Opera, Safari, Mozilla Firefox*.

Аппаратное обеспечение:

– современный компьютер с процессором Intel i-3, 5, 7;

– наушники с микрофоном или колонки с микрофоном;

– для видеосвязи требуется веб-камеры, желательно хорошего разрешения – 1 Мпикс и выше;

– доступ в интернет со скоростью не менее 50 Мбит/с.

Возможно использование смартфонов на операционных системах *Android* и *IOS (Apple Iphone)*.

Если автоматизированное рабочее место (АРМ) преподавателя не подключено к сети интернет, возможно организовать данное подключение при помощи технологии Wi-Fi. Для оборудования рабочего места потребуется:

– Wi-Fi точка доступа (к данному устройству подключается кабель сети Интернет);

– усилитель беспроводного сигнала (требуется, если сигнал от основной точки доступа слаб из-за естественных препятствий);

– USB Wi-Fi адаптер, подключенный непосредственно к АРМ.

К одной точке доступа, также, как и к усилителю беспроводного сигнала, можно подключить несколько АРМ преподавателя с подключенными к ним USB Wi-Fi адаптерами.

Обучение с частичным применением дистанционных технологий возможно с применением прикладного программного обеспечения и сервисов в интернете. Их можно разделить на следующие группы:

– для проведения видеозвонков (вебинаров) потребуются платформы на основе Skype, Zoom cloud meeting, Discord, webinar ru;

– сервисы с возможностью организации обратной связи:

социальные сети (Вконтакте, Facebook)\$

мессенджеры (WhatsApp, Viber, Telegram, электронная почта);

– облачные сервисы хранения данных в сети интернет:

Google-диск;

Yandex-диск;

Облако *Mail.ru*.

Также обязательным условием является использование сайта образовательного учреждения с целью размещения на нем информации для обучающихся и педагогов. Например, в СДО УГАТУ размещены расписание занятий, проводимых в дистанционном формате, ссылки на дистанционные курсы по различным дисциплинам, памятки для преподавателей и обучающихся об использовании систем и другая полезная информация).

4. ОБЗОР ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЙ

Для сравнительного анализа мы взяли семь основных платформ (*Google Hangouts, Zoom, GetCourse, Skype, Cisco Webex Meetengs, Discord*, а также прямые трансляции на канале в *YouTube*), широко используемых при реализации ДО в виде вебинаров и конференций. Отдельно отметим возможности и ограничения бесплатных программ, которые используются для ДО.

Основные возможности и особенности вышеуказанных платформ приведены в табл. 2.

Платформа *Skype* фактически является первопроходцем при реализации ДО (рис. 1). Ее релиз состоялся в 2003 году.

Skype – бесплатное программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее текстовую, голосовую и видеосвязь через Интернет между компьютерами (IP-телефония), опционально используя технологии пиринговых сетей, а также платные услуги для звонков на мобильные и стационарные телефоны. С помощью *Skype* можно совершать видеозвонки на группу до 100 человек, переписываться как в обычном мессенджере и передавать собеседникам свои файлы. Во время видеозвонков можно демонстрировать собеседникам экран своего монитора.

Большая часть разработчиков *Skype* работают в Эстонии в городах Таллин и Тарту. Выпущены версии *Skype* для *macOS, iOS, Windows, Linux, Windows Phone, Open webOS, Android, PSP, Maemo, Xbox 360, PlayStation Vita, BlackBerry*. Также была выпущена версия для *Java*, для устройства *Kindle Fire HD* и *Xbox One*, ранее выпускался клиент для *Symbian*. Поддержка *Skype* была предусмотрена во многих современных телевизорах: *LG, Panasonic, Philips, Samsung, Sharp, Sony Bravia, Toshiba, Vizio*.

Некоторые полагают, что *Skype* является первым на рынке организации видеосвязи, однако это не так. Популярность программы связана не с тем, что она была первой, а с тем, что в ней легко зарегистрироваться и ею легко пользоваться.

Уже в 2010 году количество учетных записей в *Skype* превысило половину миллиарда.

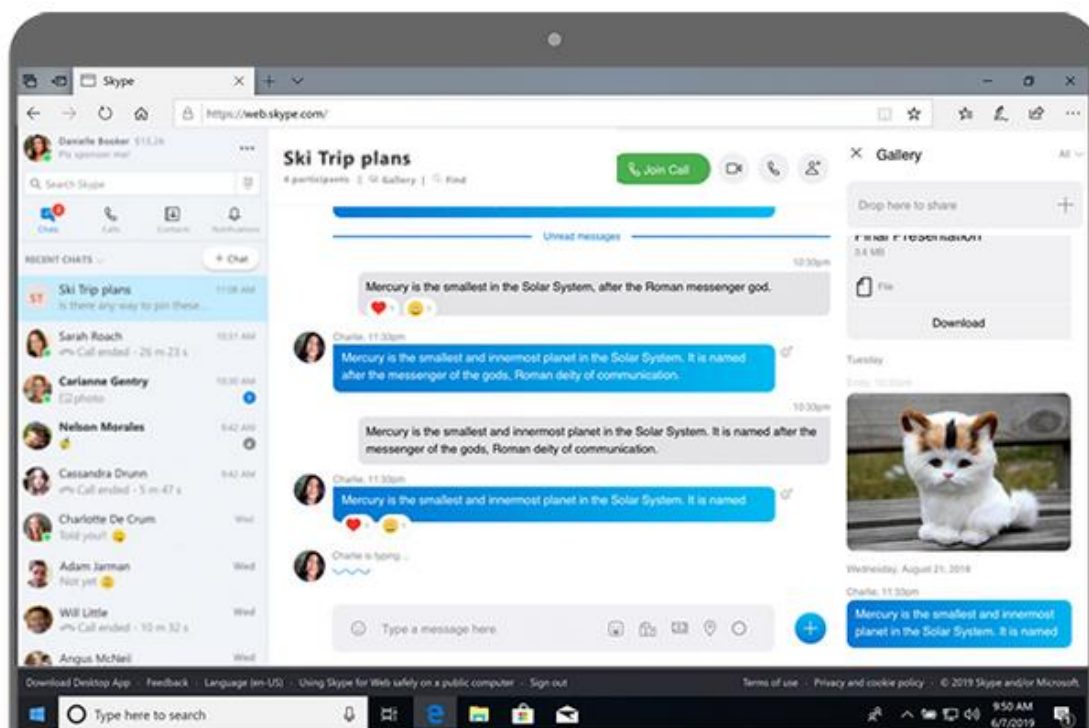


Рис. 1. Скриншот экрана при конференции с использованием платформы Skype

Сервис *Skype* функционирует через клиента (как было сказано выше, разработаны версии клиента на множество операционных систем и платформ). Не так давно к имеющимся возможностям сервиса добавилась еще одна – теперь через *Skype* можно звонить на стационарные и мобильные номера по всему миру. Звонки не бесплатные, но нашлись те, кто считает услугу удобной и недорогой. По желанию при звонках можно сделать так, чтобы у абонента высвечивался ваш номер мобильного телефона (его нужно вписать в *CALLER ID*). В ряде стран реализована услуга входящих звонков с мобильных телефонов на *Skype*, для чего используется специальный номер.

С появлением конкурирующих платформ *Skype* начал терять свои позиции. Пользователи считают, что он значительно хуже справляется с медленными скоростями сети интернет и в целом хуже реагирует на сетевые проблемы по сравнению с более «молодыми» *ZOOM* или *Google Hangouts*. Пользователи отмечают «зависание» картинки при видеозвонке, проблемы с качеством звука, неожиданное прерывание звонка и т. д. Что касается мобильного клиента *Skype*, то он достаточно требователен к ресурсам смартфона и потому не всегда успешно функционирует на ряде мобильных устройств.

Компания Microsoft предлагает корпоративным клиентам и бизнесу Skype for Business – не отдельный тариф, а отдельный самостоятельный продукт с расширенным функционалом. Через обычный Skype не получится подключиться к совещанию, организованному с помощью Skype for Business, однако можно использовать для этих целей веб-клиент в браузере. Интересной для пользователей оказалась новая функция широковещательного показа собраний. Благодаря ей появляется возможность демонстрировать происходящее на большую аудиторию до 10 тыс. человек (в сравнительной таблице наличие этой функции отражено). Несмотря на то, что Skype for Business является отдельным продуктом, но специальный анализ для него не проводился, поскольку он во многом пересекается с обычным Skype, а сейчас оказывается практически вытесненным с рынка платформой Microsoft Teams, которая нацелена на предоставление рабочего пространства для командного взаимодействия.

Через десять лет после Skype компания Google разработала свою платформу *Google Hangouts*. Этот сервис удобно встраивается в корпоративный GSuite и взаимодействует с Google-календарем, Gmail и другими функциями Google, поэтому оказывается удобным прежде всего для поклонников и активных пользователей Google-аккаунтов.

Что касается платформы Zoom, которая в последнее время является лидером по упоминанию в новостной ленте и анонсах разнообразных онлайн-мероприятий, то она получила популярность не только благодаря пандемии коронавируса и вынужденному переходу на онлайн-работу в последние годы. Популярность основывается на простоте и удобстве программы (рис. 2).

При первичной регистрации в Zoom пользователь получает свой персональный идентификационный номер и его даже можно выбрать самостоятельно. Например, чтобы не забыть можно использовать номер телефона, дату рождения и другие значащие последовательности цифр. Позже именно этот идентификатор предстоит рассылать в виде приглашения присоединиться к организованной конференции. Приглашение будет выглядеть как ссылка в формате: https://us04web.zoom.us/j/номер_конференции, перейдя по этой ссылке приглашенный сможет попасть в вашу конференцию.

Zoom позволяет любому желающему организовать конференцию. Если беседовать с кем-то один на один, то ограничения по времени нет. Однако если предстоит совещание или учебное занятие с группой из двух и более студентов, то бесплатная версия Zoom позволит провести видеоконференцию длительностью не более 40 минут. За десять минут до окончания этого временного промежутка программа уведомит находящихся в конференции, а по истечении 40 минут видеоконференция завершится. Далее можно снова в один клик организовать новую конференцию с той же ссылкой и продолжать занятие.

Если переподключения нежелательны, то можно купить платный тариф – он позволит проводить неограниченные по времени встречи с группами до 100 человек. Стоимость такого тарифа составляет около 15\$ в месяц. Есть и другие тарифные планы выше по стоимости, которые расширяют рамки по количеству присутствующих на конференции, однако они стоят значительно дороже.

К преимуществам Zoom можно отнести стабильное подключение (если, конечно, нет существенных проблем в компьютерной сети), наличие видеосвязи и аудиосвязи с каждым участником конференции, причем организатор встречи может при необходимости отключать не только свои камеру и микрофон, но и выключать видео и звук у других участников конференции. Права участников тоже можно менять, например, можно разрешить им демонстрацию экрана или пускать с правами только на просмотр.

Демонстрация экрана в Zoom реализована хорошо – можно поделиться всем экраном, можно только окном одного приложения (и это самая полезная находка!). Также можно делиться экраном со звуком, поэтому во время занятия преподаватель может поставить для всех присутствующих видеоролик со звуком, иллюстрирующий изучаемый материал. Во время демонстрации можно использовать инструмент «Комментировать» – с помощью него легко выделять необходимое, стирать выделения, делать дополнительные записи. Причем есть возможность дать студентам разрешение на использование этого инструмента, так что и они могут делать записи на демонстрируемом материале.

Дополнительно в Zoom встроена интерактивная доска, так что организатор может поставить демонстрацию на паузу или быстро переключиться на доску, чтобы что-то написать или проиллюстрировать.

Из других полезных возможностей стоит отметить также наличие чата, в котором сообщения можно писать и пересылать файлы как всем присутствующим, так и лично каждому. Чат можно сохранять вручную или настроить автоматическое сохранение.

Само занятие тоже можно записывать в облако или на персональный компьютер. Во время занятия запись можно ставить на паузу (и тогда следующий фрагмент будет записываться в тот же файл) либо останавливать и запускать заново (тогда после завершения занятия *Zoom* автоматически сформирует несколько отдельных файлов с записями фрагментов урока).

Для преподавателя может быть полезна возможность делить студентов на группы или пары. Тогда им можно будет давать отдельные задания. Можно даже распределить их в отдельные «комнаты» – это своего рода мини-конференции, находясь в которых они смогут общаться только друг с другом, а других студентов слышать и видеть не будут. Преподаватель же может переключаться между этими «комнатами» и контролировать выполнение заданий. При необходимости прямо во время занятия группы можно переформировывать, перемещая участников из одной комнаты в другую.

Еще одна полезная возможность, позволяющая преподавателю и студентам скрыть «домашний» фон – это виртуальные фоны. Есть несколько встроенных фонов, дополнительные можно создавать или скачивать готовые.

В прошлом году исследовательская и консалтинговая компания *Gartner*, специализирующаяся на рынках информационных технологий, включила *Zoom* в список лидеров конференц-решений.

Таблица 2

Основные возможности и особенности платформ, наиболее широко используемых при реализации ДО

Инструмент / Характеристика	Google Hangouts	Zoom	GetCourse	Skype	Cisco Webex Meetings	Трансляции YouTube	Discord
Платформы	веб, Android, iOS, Chrome	Mac, Windows, Linux, iOS и Android	основной функционал — веб, Chatium - iPhone, Android	Windows, MacOS, Android, Linux, iOS, Kindle Fire HD, Xbox One, Amazon Echo, веб	Windows, MacOS, Android, Linux, iOS, веб, спец-устройства	веб	Windows, MacOS, Linux, Android, iOS, веб.
Количество участников конференции	250*	1000	500	50	25 на одном экране	-	10 (50)**
Общий чат (количество участников)	+ (до 150 участников)	+ (до 500 участников)	+	+	+	-	+
Демонстрация экрана	+	+	+	+	+	+	+
Передача файлов	+	+	н.д.	+	+	-	до 100 Мб
Прямая трансляция (объем аудитории)	до 100 тыс.	интеграция с Facebook и YouTube	600 тыс.	в Skype for business до 10 тыс.	до 1 млн	не ограничена	н.д.
Качество видео (в период всеобщей удаленки <u>может быть снижено</u> из-за возросшего трафика)***	до 720p	до 720p	до 720p	до 1080p	720p	до 4К, временно установлены ограничения	стрим — 1080p@60fps, экран — 720p@60fps или 1080p@30fps
Запись	на некоторых платных тарифах	+	+	+(30 дней)	+	+	н.д.
Дополнительные функции	интеграция с календарем и почтой, запуск видео из Slack и др.	подмена фона на видео, демонстрация любого приложения с iPhone / iPad	заработок на вебинарах и курсах	размытие фона, автоматические субтитры	автоматическая транскрибация, интеграция с календарями, запуск видео из Slack и др., голосования	-	-
Ограничения бесплатной версии	до 10 человек в видеовстрече	40 минут записи, 40 минут групповых конференции, до 100 участников	триал на 14 дней	отсутствие SkypeOut и Skypeln	тарифы в РФ зависят от партнеров	-	качество видео до 720p@30fps, ограничение размера файлов
Платная версия	В рамках платформы G Suite (от 5,4\$ в мес.)	от 14,99 \$ в месяц	от 2334 р. в мес.	поминутная тарификация звонков SkypeOut и Skypeln	от 13,5\$ в мес. / тарифы в РФ зависят от партнеров	-	4,99/9,99\$ в мес.

* — временно увеличили до 250.

** — временно увеличили до 50.

*** — про это писали в новостях.



Рис. 2. Скриншот экрана при проведении конференции с использованием платформы ZOOM

Платформа *Cisco Webex Meetings* – сервис конференций и вебинаров корпоративного уровня. Технология *Cisco Webex Meetings* позволяет общаться со студентами, где бы они ни находились по всему миру, и позволяет предложить обучение для студентов в любом месте, в любом студенческом городке. Данную платформу успешно используют в УГАТУ в период пандемии, или при переводе студенческих групп на дистанционное обучение.

С помощью *Cisco Webex Meetings* можно организовать видеоконференции для (рис. 3) для больших компаний и организаций. Преимущество данной платформы в том, что данный он стыкуется с аппаратными ВКС-решениями и специализированными устройствами, такими как коммутаторы, маршрутизаторы, wi-fi оборудование, межсетевые экраны, серверы, sfp-модули, которые могли быть интегрированы ранее.

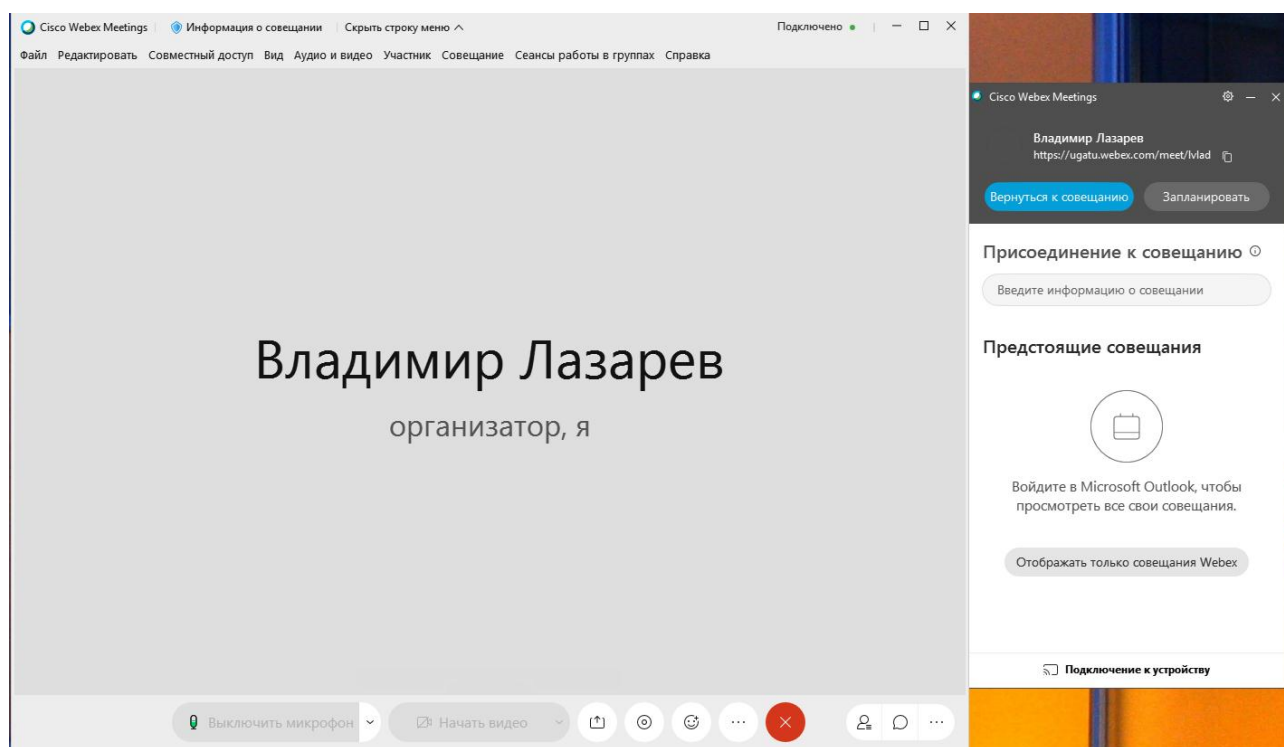


Рис. 3. Скриншот экрана при проведении конференции с использованием платформы Cisco Webex Meetings

Платформа *iSpring Learn* имеет большую популярность у обучающейся аудитории. *iSpring Learn* – это облачная система для дистанционного обучения с понятным и удобным интерфейсом, которую можно установить на домашний компьютер без помощи специалистов.

Платформа *Get Course* – позволяет создавать обучающие курсы (рис. 4). С помощью данной платформы автор обучающего онлайн-курса может получать дополнительный заработок. Платформа *Get Course* – платформа для организации онлайн-школ. Большая часть предоставляемой информации предназначена для тех пользователей, которые организуют собственные или являются сотрудниками других онлайн-школ. Платформа *Get Course* предоставляет большой функционал по созданию не только лендингов, но и полноценных сайтов. Для ведения продаж в системе *Get Course* необходимо создать продукт и предложение.

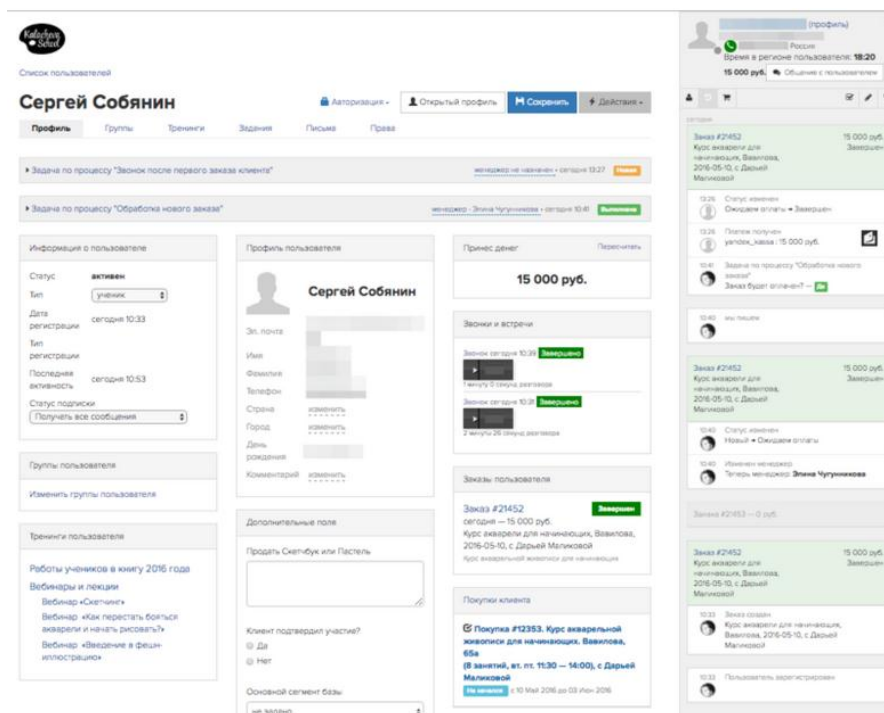


Рис. 4. Скриншот экрана при проведении конференции с использованием платформы *Get Course*

Платформа *Google Hangouts* объединила в себе сервисы нескольких платформ и была впервые представлена в 2013 году (рис. 5).

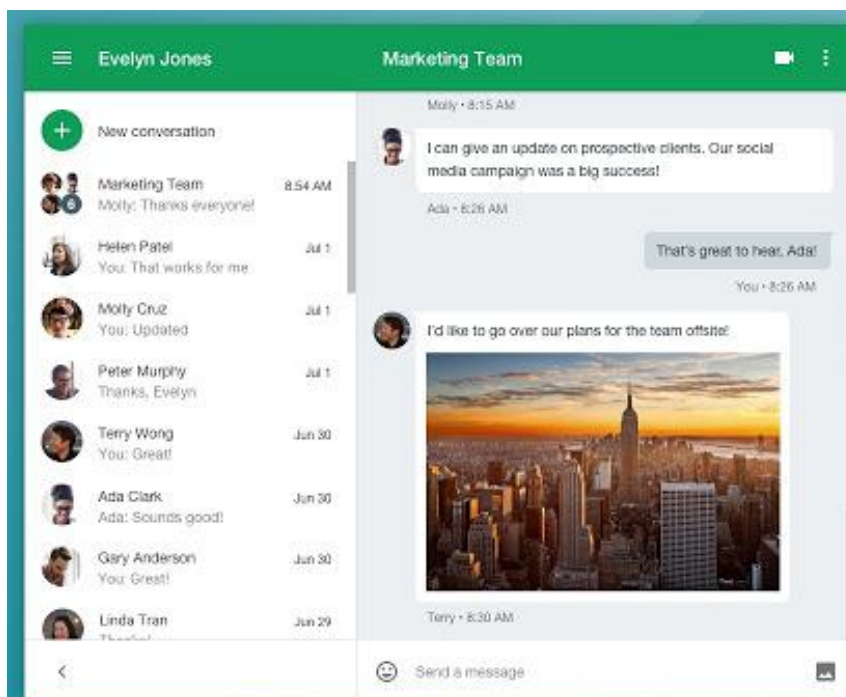


Рис. 5. Скриншот экрана при проведении конференции с использованием платформы *Google Hangouts*

Платформа позволяет проводить групповые видеозвонки (видеовстречи для 10 человек сразу), добавлять в сообщения эмодзи, фотографии и GIF-файлы, превращать любой чат в бесплатную видеовстречу одним нажатием.

К достоинствам инструмента следует отнести привязку к календарям и почте *Gmail*. Таким образом, при назначении встречи через календарь *Google*, автоматически генерируется ссылка на комнату *Google Hangouts*. Плагин *Google Hangouts* можно использовать для групповых видеозвонков из популярного *Slack* (мессенджер не вошел в подборку, поскольку ориентирован скорее на коммуникацию внутри команд). Платформу можно установить на любых компьютерах, Android-устройствах и устройствах *Apple*.

Google Hangouts не требует дополнительных регистраций или активаций. Если у вас есть аккаунт *Google*, считайте, что есть и регистрация в *Hangouts*. При этом не возникнет проблема с переходом между платформами и синхронизацией истории чатов и видео звонков.

Следует отметить, что сервис не очень хорошо справляется с видеоконференциями в условиях нестабильной связи. Бесплатная версия поддерживает связь не более, чем между 10 участниками. При этом, локальное собрание можно автоматически транслировать на *YouTube*.

В 2017 году на базе этой платформы появились два сервиса для корпоративных пользователей: *Hangouts Meet* и *Hangouts Chat*. В конце 2018 года было объявлено о предстоящем закрытии проекта *Google Hangouts* с переводом пользователей на новые сервисы, но конкретных дат не называлось. С учетом ситуации распространения коронавируса в мире, представляется маловероятным, что *Google* решит сделать это в ближайшие месяцы. Из-за пандемии *covid-19* компания, напротив, увеличила разрешенное количество участников видеоконференции до 250 с начала марта 2020 года. Этот предел участников сохраняется и по настоящее время.

Google Hangouts может взаимодействовать с другими программами для проведения видеоконференций, например, *Skype for Business*, через шлюз *Pexip*. На самом деле это большой шаг для решений, представленных на рынке видеосвязи, ведь каждый разработчик платформы используют собственные протоколы и кодеки, так что в общем случае возможности взаимодействовать

с конкурирующими сервисами обычно нет. В *Google Hangouts* попробовали обойти этот момент, но настройка взаимодействия с другими программами требует нетривиальных усилий и пока что является отдельной сложной проблемой.

Платформа GetCourse (www.getcourse.ru) распространена среди тех, кто занимается онлайн-образованием – это организаторы онлайн-курсов и школ, репетиторы (см. рис. 4). Платформа удобна, так как позволяет создавать разнообразные уроки и курсы по любому направлению. Занятия могут проводиться вживую или предоставляться подписчикам в записи, для чего можно настроить открытие уроков автоматически по определенному расписанию (периодичность отправки заранее записанных курсов можно задавать). Сервис платный, тарифы зависят от количества подключенных пользователей (слушателей курса), которые авторизованы в системе. Файловое хранилище оплачивается отдельно.

Но не только видеоуроки удобно выкладывать с помощью GetCourse, платформа также предлагает разнообразные инструменты для выполнения заданий, мониторинга и многоуровневого управления пользователями и даже помогает со сбором денег с пользователей. Для общения лектора со слушателями через мобильные платформы есть инструмент Chatium.

К сожалению, у этого инструмента бесплатный тариф не предусмотрен, хотя есть бесплатная версия с ограничением до 1000 пользователей. На платных тарифах доступны лекции для широкой аудитории (трансляции) и вебинары. Здесь есть ограничение по количеству участников (до 500), при этом выступить может любой из них.

Дополнительно в обзоре рассматриваются два специализированных инструмента, которые сами по себе не являются платформами для организации видеосвязи, но активно используются как сопутствующие инструменты. Во-первых, это Discord, являющийся примером быстрой адаптации школьного ДО и используемый при организации различных мероприятий. Эта платформа используется как сопутствующий инструмент для организации обсуждений во время проведения вебинаров. Во-вторых, это трансляции YouTube, пользующиеся нарастающей популярностью среди организаторов видеоконференций.

Программа Discord бесплатным мессенджером с поддержкой IP-телефонии и видео конференций. Изначально данная платформа создавалась для геймеров, поклонников компьютерных игр (рис. 6). Но связи с ситуацией распространения вируса covid-19, произошел массовый переход очного обучения на ДО, и он стал применяться для онлайн-мероприятий, обучений в школах и вузах. На больших онлайн-конференциях мессенджер используется как многоканальное средство общения между участниками, а также лекторами, параллельно с основной лекцией. Основные возможности сервиса предоставляются бесплатно. За 5\$ (а точнее 4,99\$) в месяц можно персонифицировать профиль, передавать большие файлы и видеостримы формата 1080p при 60 кадрах в секунду (демонстрация экрана – до 1080p при 30fps или 720p при 60fps). Есть и более дорогой тариф, включающий буст-сервер.

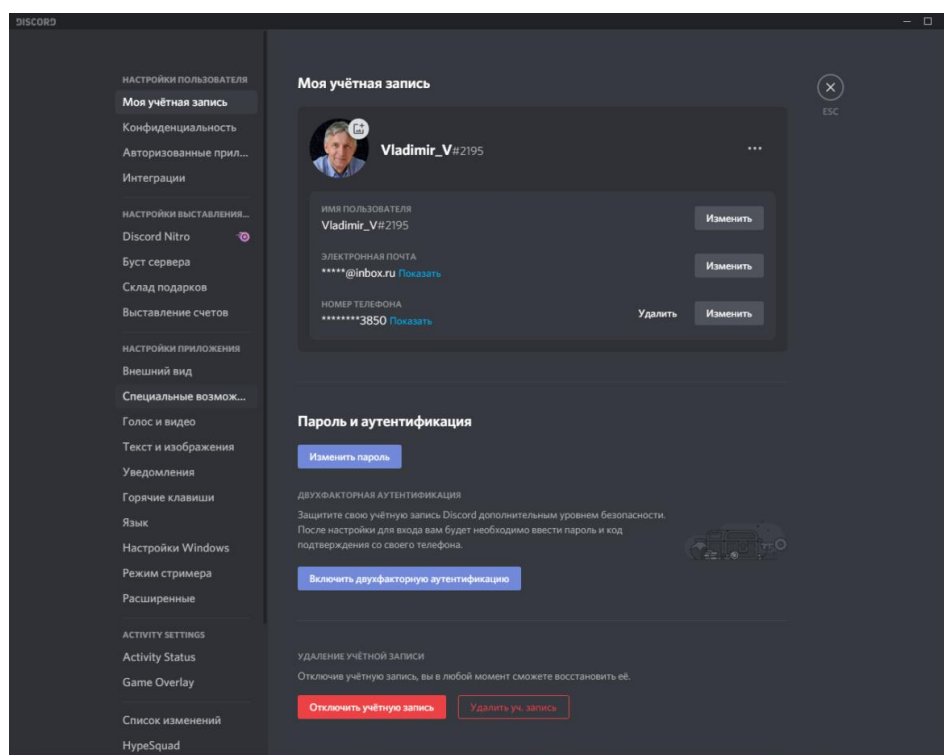


Рис. 6. Схема использования платформы Discord

Стоит отметить, что из-за пандемии количество участников конференции временно было увеличено с 10 до 50 человек. Постоянные пользователи *Discord*, которых немало, отзываются о программе достаточно позитивно. В школах создаются классные чаты, родительские чаты, да и в целом *Discord* находит широкое применение в образовательном процессе.

На фоне других описанных площадок *YouTube* выделяется своей ориентацией на трансляцию видеопотока без взаимодействия со спикером. Единственная возможность задать вопрос – написать его в комментариях и надеяться, что спикер туда заглянет. Трансляция доступна не для любого аккаунта, а лишь для тех, кто подтвердил номер телефона. При всех ограничениях общения *YouTube*-трансляции подкупают своей простотой. Видео можно транслировать с веб-камеры компьютера или с мобильного устройства из приложения (рис. 7). *YouTube Live* поддерживает видео в форматах HD, однако из-за роста трафика в период пандемии сервис ввел принудительное ограничение до формата SD.



Рис. 7. Трансляция видео-урока в YouTube

Рассмотрим отзывы о работе с вышеуказанными платформами, представленные на площадке *Leader-ID*. Восемь из десяти пользователей регулярно используют Zoom, отмечая богатое количество настроек и опций. Оставшиеся, ввиду специфики, больше работают с вебинар-платформами (*Webinar.ru*, сервисами Яндекса). Выбирая инструмент, нужно понимать, что онлайн-формат имеет свои особенности. Вот что отмечают те, кто не первый год проводит мероприятия удаленно.

– Для организатора мероприятия онлайн-общение проходит тяжелее, чем офлайн, поскольку здесь ограничена информация, которая «считывается» визуально.

– Некоторые спикеры избегают онлайн-выступлений из-за отсутствия обратной связи с аудиторией.

– На онлайн-мероприятии гораздо сложнее удержать зрителя, поскольку вокруг слишком много отвлекающих факторов.

Вместе с тем онлайн-мероприятия имеют свои плюсы. Например, вопросы спикеру можно задавать в отдельном виртуальном пространстве хоть несколько часов подряд, параллельно слушая другие доклады. А еще можно схитрить и записать доклад заранее, чтобы во время конференции все прошло гладко. При этом по ходу воспроизведения доклада в «живом» режиме отвечать на вопросы в чате. Необязательно использовать для демонстрации доклада и его последующего обсуждения один инструмент. Можно транслировать видео через одну платформу и параллельно вести дискуссии с помощью другой, которая подходит для обсуждения больше.

Представленный выше обзор платформ для ДО позволяет сделать выводы о возможных предпочтениях в выборе того или иного инструмента для реализации конкретных целей при реализации ДО.

При организации обычных лекций и семинаров в фаворитах платформа Zoom. Она обладает самым большим числом инструментов управления. Данная платформа позволяет участвовать в процессе ДО максимально возможному количеству потенциальных участников. Подтверждают этот выбор и наиболее опытные пользователи, которые провели огромное количество онлайн-мероприятий. В качестве бесплатного инструмента можно также использовать платформу *Google Hangouts*. Несмотря на ограничение в 10 участников, видео, с небольшой задержкой, может автоматически транслироваться в *YouTube*, где численность аудитории уже ничем не ограничена.

Из краткого анализа рассмотренных платформ можно сделать вывод, что многочисленный переход обучающихся мероприятий в онлайн-режим – это новый и еще не до конца изученный феномен. Изучая это явление можно выявить еще много удивительных закономерностей. Когда в онлайн-режим перейдут профессионалы-тьюторы и бизнес-тренеры будут реализованы крупные проекты и масштабные мероприятия, которые ранее реализовывались в офлайн-режиме.

Возможность защиты своих данных и информации, а по возможности авторских курсов является один из важнейших моментов при выборе платформы для реализации ДО. Как раз из-за этого многие пользователи отказались от использования *Zoom* и *Bluejeans* в пользу *Cisco Webex*.

Среди платформ, неупомянутых в табл. 1, следует отметить платформу *Go ToMeeting*. Некоторые пользователи пытались перейти на разные альтернативы *Zoom*, *MS Teams*, *Teamspeak*. Однако для серьезной постоянной работы *Go ToMeeting* показал себя лучше всего. Стоит отметить положительные стороны данной платформы: удобная интеграция с Microsoft Outlook и другими почтовыми клиентами, запись встреч в видео, удобный показ – рисование на своем – чужом экране, постоянные ссылки, мобильный клиент, возможность подключаться с обычного телефона, когда отсутствует интернет (с бесплатными номерами по всему миру, что для нас важно). В общем, на наш взгляд, это одно из лучших решений для деловых онлайн-встреч. Из отрицательных сторон, стоит отметить отсутствие hot key («горячих клавиш») для отключения микрофона (mute mic) и выхода из совещания. Отдельным положительным плюсом стоит отметить стабильное качество звука даже при слабом интернете. Если сравнивать с платформой *Zoom*, то при одинаковых условиях работы, *Go ToMeeting* показал себя с лучшей стороны. Однако, по опыту одного из авторов пособия, он делает предпочтение платформе *Skype*, как более устойчивую при использовании графического планшета *Wacom*. В данной платформе проводились как лекционные, так и практические занятия с аудиторией до 50 человек, продолжительностью 90 минут. Лабораторные работы и потоковые лекции (150 человек) проводились на платформе *Cisco Webex*. Для проведения занятий достаточно была скорость интернета 1-3 Mb/s.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ДО

Чтение лекций (слово «лекция» происходит от латинского «lection» – чтение) является основным и наиболее эффективным инструментом доведения до обучающихся информации об истории, основных научных понятиях, наблюдениях, явлениях, экспериментах, знаниях, закономерностях, гипотезах, законах, теориях, достижениях и проблемах изучаемой дисциплины. В этом отношении лекции по дисциплине «Физика» не являются исключением. Фундаментальность данной дисциплины, ее важная роль в формировании необходимых компетенций, знаний, умений и навыков, без которых невозможно успешное освоение общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также научного мировоззрения, определяют решающую роль данной дисциплины при подготовке современного инженера в техническом вузе.

Лекции являются основным компонентом доведения до обучающихся основного содержания дисциплины «Физика», поэтому лекции поручается читать профессорам и доцентам, обладающим большим профессиональным и педагогическим опытом. Важным аспектом является наличие у лектора базового физического образования. Наблюдаемое в последнее время стремление выпускающих кафедр уменьшить число лекционных занятий приводит к снижению научного уровня подготовки обучающихся, не способствует развитию научного мировоззрения, разрушает фундамент профессиональной подготовки, понижает уровень компетенций, формируемых при освоении дисциплины «Физика».

Сокращение объема фундаментальной подготовки требует совершенствования и развития методики преподавания, более рациональной подачи материала во время лекции, активизации совместных действий лектора и обучающихся. Лекция, оставаясь ведущей формой подачи материала, должна быть глубоко научной, логичной, последовательной, гармоничной.

В последнее время наметилась тенденция свободного выбора лектора студентами, которая актуализирует проблему лекторского мастерства. От мастерства преподавателя зависит максимальное использование потенциальных возможностей лекции как ведущей формы вузовского обучения. При этом процесс обучения, начинаясь

на лекции, продолжается на практических (семинарских) занятиях и углубляется во время самостоятельной работы обучающихся.

На протяжении десятков и даже сотен лет при чтении лекций по дисциплине «Физика» традиционно использовались мел и доска, наглядные пособия, лекционные демонстрации (рис. 8). Такой способ чтения лекций зарекомендовал себя с положительной стороны. При этом обучающиеся погружались в увлекательный процесс добывания знаний, которым управлял лектор. Роль лектора при этом была чрезвычайно важной. Его яркая, неординарная личность обладала способностью завоевывать и удерживать внимание обучающихся, доводить до них большой объем упорядоченных, доказательных и связанных в логическую цепочку научно обоснованных наблюдений, фактов и знаний. Последние были формализованы в виде схем, графиков, гистограмм, диаграмм, формул, таблиц, которые в логической последовательности, шаг за шагом демонстрировались на громадных досках.

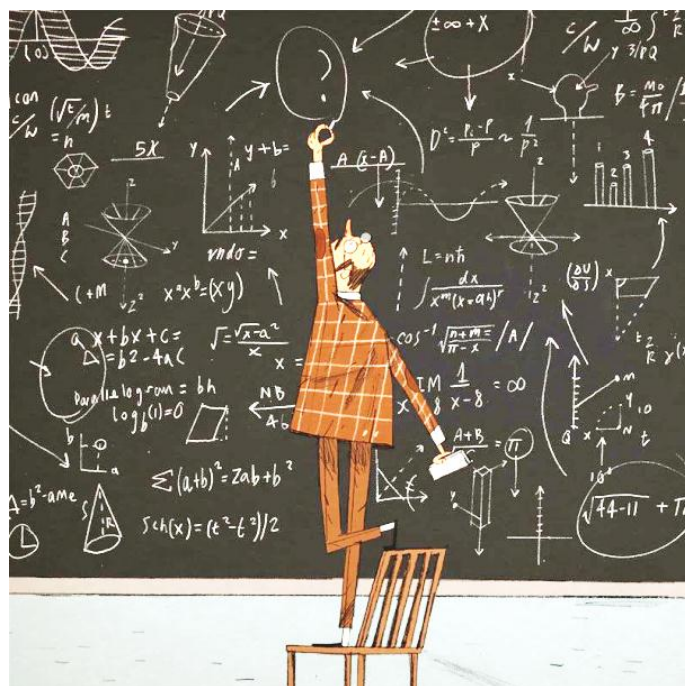


Рис. 8. «Меловая» лекция

<https://www.pinterest.ca/pin/267190190372982697/>

Важным моментом являлось проведение лекционных демонстраций, иллюстрирующих, подтверждающих и делающих строго доказательным, излагаемый теоретический лекционный материал. Позже при проведении лекций стали широко

использоваться эпидиаскопы, проекционные аппараты, видеокамеры. Основные тезисы лекции стали записываться на прозрачные пластиковые листы формата А4 («прозрачки»). При этом изображение проецировалось на экран с помощью проекционной аппаратуры или видеокамеры. Имелась возможность дополнять учебный материал, делать акценты в необходимых местах, используя цветные фломастеры.

В ходе чтения лекций обучающимся довольно часто демонстрировались фрагменты видеозаписей или фильмов по тематике лекций. К каждой лекционной аудитории на 150 и более мест (рис. 9) примыкал кабинет лекционных демонстраций (рис. 10). В этом кабинете хранилось демонстрационное оборудование, физические приборы и лекционные демонстрационные установки, диа-, фильмо- и видеотеки.

Важным моментом являлось воспитание патриотизма на наглядных примерах, доведение до сведения обучающихся исторической информации о достижениях российских и советских ученых-физиков, их вкладе в развитие физики и научно-технического прогресса. Лекционные аудитории были оформлены плакатами и стендами с портретами видных ученых и информацией об их достижениях.



Рис. 9. Типичная лекционная физическая аудитория на физфаке МГУ
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=XBnduSczjTE>



Рис. 10. Лекционные демонстрации по физике в КФУ
<https://kpfu.ru/demonstracionnyj-kabinet-41936.html>

Обучающиеся были обязаны в ходе лекции внимательно слушать лектора, вести конспект, задавать вопросы, отвечать на контрольные вопросы, участвовать в дискуссиях, постановке и обсуждении результатов лекционных демонстраций. Качество ведения конспекта контролировалось лектором. Лектор фиксировал присутствие обучающихся на лекции. Все эти действия делали процесс усвоения знаний на лекции активным и эффективным.

Несмотря на вышеуказанные достоинства, следует отметить, что такой подход к чтению лекций не был лишен определенных недостатков. Среди них отметим: различный темп усвоения обучающимися учебного материала, фиксированное место и время проведения лекции, невозможность повторного прослушивания, невозможность выбора лектора, в ряде случаев плохие акустика и видимость (большое расстояние до преподавателя, неразборчивый почерк и/или тихий голос преподавателя, плохие мел или доска), невозможность вернуться к пройденному материалу, изображенному на доске и впоследствии стертому, медленный темп изложения материала, связанный с необходимостью его начертания на доске. Использование «прозрачек» несколько сняло эти проблемы, однако не в полной мере.

Конец прошлого и начало нынешнего столетия характеризуются бурным развитием компьютерной техники и ростом компьютерной грамотности. Широко распространенным стало использование мультимедийных проекторов, компьютерных демонстрационных экранов (интерактивных досок) для проведения презентаций лекций и демонстрации модельных компьютерных экспериментов (рис. 11).



Рис. 11. «Мультимедийная» лекция

<https://www.dreamstime.com/stock-illustration-funny-university-lecturer-speaking-man-childrens-vector-illustration-teacher-beard-giving-lecture-tells-image83955632>

Интерактивные доски обладают удобным интерфейсом, предоставляют возможность записывать, стирать и редактировать учебный материал, чертить схемы, графики и рисовать рисунки, перемещать, обрезать, объединять, редактировать любые изображения. Имеется многопользовательский режим – до 4 участников образовательного процесса могут пользоваться доской одновременно.

Данный период характеризуется расширением возможностей лектора по донесению учебного материала до обучаемого. Наглядность, доступность и строгость в изложении, последовательность и структурированность, возможность быстрого возвращения к ранее изложенному материалу в случае необходимости являются характерными чертами данного этапа развития подходов к чтению лекций.

Некоторую популярность получили компьютерные или электронные учебники, позволяющие подкрепить лекционный материал во время самостоятельной работы обучающихся. Достоинством компьютерного учебника явилась возможность

быстрого нахождения искомого материала. Однако, в первую очередь, разработка компьютерных учебников была реализована для учеников среднего уровня образования.

Активное развитие программирования, интернета привели к созданию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), открывающих новые возможности для реализации образовательного процесса, теперь в формате ДО. ДО – онлайн, интернет, электронное, e-learning обучение (рис. 12). При реализации данной формы обучения знания передаются непосредственно к месту нахождения обучающихся с использованием ИКТ. При данном формате образования сохраняются определенные составляющие традиционного учебного процесса.

Основной задачей лектора является помощь обучающимся сориентироваться в нарастающем в геометрической пропорции потоке информации, научить выделять главное, устанавливать и анализировать зависимости и закономерности, работать творчески, выдвигать гипотезы, применять на практике законы и теории с учетом рамок их применимости, заинтересовать, дать импульс, научить добывать знания самостоятельно.



Рис. 12. Лекция в системе ДО

https://educationdummo.ru/sites/default/files/rlearning_0.png

Использование ИКТ при реализации ДО в учебном процессе предоставляет дополнительные возможности, обеспечивающие равноправное приобретение и передачу знаний, свободный доступ к образовательным ресурсам. Использование ИКТ оказывает значительное влияние на методику преподавания, его содержание

и методы обучения. Претерпевает коренные изменения формат организации учебного процесса. Повсеместное распространение получают вебинары, интернет-конференции, форумы и т. д. Увеличивается роль самостоятельной работы обучающихся. Важным аспектом становится их способность к самостоятельному получению, анализу и освоению информации.

Чтение лекций по дисциплине «Физика» предполагает использование обширного исторического материала, большого количества примеров физических явлений, опытов, описание гипотез, основных теорий и следующих из них выводов. Тщательная подготовка и отбор материала для презентаций, демонстрируемых при ДО открывает широкие возможности для того, чтобы сделать лекции научными, доказательными, наглядными и красочными.

Во время вводной лекции лектору следует ознакомить обучающихся с целями и содержанием дисциплины «Физика», списком рекомендуемых учебников и пособий, местом и взаимосвязью изучаемой дисциплины с другими дисциплинами, ролью в будущей профессиональной деятельности, этапами промежуточного контроля усвоения материала, формами оценивания знаний, умений и навыков на зачетах и экзаменах. В начале каждой лекции следует привести содержание предыдущей лекции и план текущей лекции. В ходе чтения лекций следует использовать индуктивный метод, используя приведенные факты для формулирования обобщенных научных выводов. Также следует использовать дедуктивный метод, разъясняя общие положения путем демонстрации конкретных примеров для иллюстрации их справедливости.

Важным моментом при чтении лекций является акцентирование внимание обучающихся на промежуточных выводах, повторяя сказанное, в том числе с использованием равноценных формулировок и выделением важных моментов интонацией, жестами, выражением лица. Однако при ДО указанные требования довольно трудно реализовать.

В завершение чтения лекции следует сделать обобщение изученного материала, указать на его связь с материалом следующей лекции. Желательно каждую лекцию завершить контрольным вопросом, ответ на который совместно с обучающимися обсудить в начале следующей лекции.

Следует предложить обучающимся вести подробный конспект лекций. При этом необходимо обучить обучающихся методике конспектирования, указав каким образом правильно оформлять запись, сокращать слова, выделять главное подчеркиванием ключевых слов, выделением абзацев, выводов, заключений. При этом следует обращать внимание на акцентирование внимания обучающихся на ключевых моментах лекции интонацией, тембром и интенсивностью. Контроль за состоянием конспекта лекций при ДО возможен, например, путем обращения лектора к конкретному обучающемуся с просьбой продемонстрировать на экране монитора конспект лекции или каким-либо иным способом.

При чтении лекции при ДО, помимо слайдов презентации, следует представить на экране видеоизображение лектора с фоном, обеспечивающим хорошую видимость выражения его лица и артикуляций. Лектор должен читать лекцию при ДО строго соблюдая формальный стиль одежды, принятый в университете.

Лектору следует обратить внимание на качество звука и оформление самой презентации. Лучшим вариантом является использование лектором гарнитуры с микрофоном и наушниками. При чтении лекции следует обратиться к обучающимся с требованием отключить микрофоны и использовать их только при необходимости задать вопрос. В ряде случаев для общения обучающихся с лектором следует использовать общий чат.

Необходимо учитывать, что чтение лекции при ДО требует от лектора дополнительных усилий, как педагога, организатора, творческой личности. Это могут быть усилия как физические, так и моральные. Лектор должен быть энтузиастом своего дела и в определенной степени оптимистом, поскольку иногда в успех при чтении лекции вносят свои коррективы качество связи и компьютерная техника.

ДО предоставляет потенциальную возможность для обучающихся в выборе лектора, как в конкретном вузе, так и при использовании сетевого взаимодействия вузов или открытых информационных ресурсов, в том числе ведущих отечественных и зарубежных университетов. Все это повышает требования к уровню мастерства лектора, требует от него дополнительных усилий. Однако в целом это положительно сказывается на уровне читаемой лекции и качестве подготовки обучающихся.

Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) открывает новые возможности для проведения лекционных и практических занятий. Положительными моментами при этом являются возможности расширения аудитории слушателей, выбора преподавателя, наглядность и вариативность иллюстративного материала, возможность повторного изучения материала, выбор времени и места для работы над ним. В то же время, следует отметить ряд дополнительных требований к участникам и обеспечению образовательного процесса, среди которых доступ к компьютерной технике, овладение современными программными продуктами, устойчивый и достаточный интернет трафик. Отметим и недостатки, связанные с отсутствием непосредственного живого эмоционального контакта между преподавателем и обучаемыми (зрительный контакт, поза оратора), невозможность или затруднение обратной связи, притупление чувства сопричастности, соревновательности, коллективного участия (чувства локтя), дополнительные расходы на оплату оборудования и интернет-трафика.

Следует отметить и некоторые недостатки, характерные для чтения лекций при ДО. Среди них отметим следующие: снижение эффекта непосредственного эмоционального воздействия личности лектора на обучающихся, ослабление контроля за вниманием аудитории к излагаемому материалу, затруднение непосредственной совместной деятельности лектора и обучающихся. Определенные трудности связаны и с освоением и использованием программного обеспечения ИКТ, ограниченностью компьютерных ресурсов и интернет-трафика у обучающихся, стоимостью использования интернет ресурсов.

Много общего с проблемами, связанными с чтением лекций при ДО, характерно и для практических (семинарских) занятий, проводимых в ходе освоения дисциплины «Физика».

Практические занятия по физике призваны закрепить материал, прослушанный во время лекций, обсудить ключевые вопросы изучаемой дисциплины, рассмотреть конкретные примеры применения законов, сформулированные в виде тестовых вопросов и задач.

При ДО проведение практических занятий также, как и чтении лекций, возможно использовать мультимедийные презентации, в которых представлены краткие положения теории, основные уравнения, тестовые задания, задачи и их разбор. При проведении

практических занятий возможно использование графических планшетов. Важными моментами является правильный качественный и количественный отбор достаточного теоретического материала, тестовых заданий и задач, обеспечивающих успешное усвоение изучаемой темы.

В начале очередного практического занятия преподаватель формулирует название, содержание, цель занятия, указывает на их связь с прослушанным лекционным материалом. При этом возможно использование крупного плана лица преподавателя. Далее обучающиеся вместе с преподавателем обсуждают основные теоретические положения, представленные на экране, предлагают и обосновывают варианты ответов на тестовые задания и обдумывают условия задач, анализируют сформулированную проблему, предлагают пути решения задач. Все этапы поиска правильного ответа демонстрируются на экране монитора, отслеживаются и акцентируются с помощью лазерной указки. Использование графического планшета позволяет оперативно иллюстрировать, акцентировать, комментировать ответы обучающихся. В завершение решения конкретной задачи преподаватель обобщает ход решения, анализирует достижения и ошибки обучающихся, делает отметки в журнале, отмечая успехи наиболее отличившихся обучающихся.

Обобщение накопленного опыта, а также психологических особенностей восприятия информационного материала человеком на экране монитора позволяет сформулировать некоторые общие особые требования к использованию презентаций при ДО. Выработка этих требований основана на выявленных учеными-психологами специфических физиологических особенностях работы обучающихся с контентом, представленным на экране монитора.

Обучающиеся большую часть своего внимания (вплоть до 80%) сосредотачивают на информации, представленной на левой стороне монитора. Отсюда следует рекомендация размещения в указанной области экрана самого важного материала.

Чтение материала на экране монитора занимает на четверть больше времени, чем чтение текста, написанного на бумаге. Это выдвигает требование минимизации текста на экране для более легкого сосредоточения на нем, его потребления, анализа и осмысливания. Следовательно, необходимо подавать информацию короткими и простыми предложениями, по возможности, заменять фразы словом без потери смысла.

Установлено, что осознанное чтение информации характерно лишь для 21% пользователей интернета. Остальные лишь сканируют информацию, сосредоточиваясь на отдельных словах и предложениях при просмотре страниц. Значит, читаемый текст необходимо сделать удобным и лаконичным для чтения, выделить ключевые слова и заголовки, использовать краткие предложения и абзацы, обратить внимание на суть, предоставлять информацию в виде списков и маркированных пунктов.

Для формирования первого впечатления о содержании требуется лишь 2,6 секунды сосредоточения на определенной области экрана. Чем лучше первое впечатление, тем дольше будет сосредоточено внимание обучаемого на изучаемом материале. Следовательно, необходимо уделять особое внимание деталям, дизайну страницы. 94% опрошенных связывают свое отношение к материалу с эстетически оформлением экрана. При этом экран не должен быть слишком перегруженным.

Для привлечения внимания требуется применять крупные заголовки, сосредоточенные в левом верхнем углу. Заголовки привлекают больше внимания, чем изображения. Таким образом, рекомендуется максимально использовать актуальные, простые, лаконичные и привлекательные заголовки, которые, к тому же, помогут обучаемым легко найти нужный им материал.

На первом месте следует всегда размещать наиболее важный материал. Середина экрана привлекает меньшее внимание, чем верхняя или нижняя его части. Вероятность сохранить в кратковременной памяти отсканированный взглядом первый и последний элементы выше. Достижению успеха способствует использование принципа перевернутой пирамиды: наиболее важная информация размещается в верхней части экрана, нижняя часть ее подкрепляет.

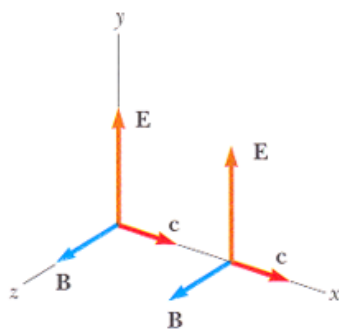
На рис. 13 представлен скриншот с примером такого построения слайда для лекции по физике на тему «Электромагнитные волны».

Для подкрепления текстового содержания следует использовать графические элементы, отобранные очень тщательно и разбивающие текст на смысловые фрагменты. Обработка визуальной информации происходит в 60000 раз быстрее, чем текста. В связи с этим, по возможности, взамен текста следует использовать инфографику.

Эффективное использование пробелов позволяет на 20% увеличить эффективность процесса понимания содержимого текста. Следовательно, облегчить чтение и понимание текста можно широко используя пробелы и пустое пространство и, в результате, направляя внимание обучаемого на наиболее важные элементы, структурируя текст, обозначая иерархию его содержания.

Плоские электромагнитные волны

Соответствие свойств э-м волн решениям уравнений Максвелла.



Распространение э-м волны со скоростью c в положительном направлении оси x (направление распространения волны).

Линейно поляризованные волны – параллельность E и B двум взаимно перпендикулярным осям.

Плоская волна:

- зависимость E и B только от x и t , но не от y и z ;
- испускание волны любой точкой в плоскости yz ;
- испускание волн в фазе;
- параллельность всех лучей линии вдоль направления распространения волны;
- волновой фронт - геометрическая плоскость.

Рис. 13. Скриншот слайда для лекции по физике на тему «Электромагнитные волны»

Важно правильно использовать шрифты и размер букв в тексте. При этом рекомендуется использовать шрифты без засечек – Arial и Verdana, которые лучше читаются на экране. Размер шрифта должен быть не менее 10 и не более 14.

Использование гиперссылок обеспечивает нелинейное чтение материала, позволяет переходить от ссылки к ссылке, однако устойчивость внимания обучаемого и глубина проработки материала снижается.

Практическое применение вышеуказанных рекомендаций для позволит обеспечить успешное чтение лекций и проведение практических занятий при ДО по дисциплине «Физика».

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНШЕТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ

В условиях пандемии коронавируса преподаватели достаточно быстро освоили программы для проведения видеоконференций, однако проведение практических занятий по ряду дисциплин (в частности, по физике) вызывало определенные сложности. Сначала преподаватели находили выход из положения с помощью подручных средств и творческого подхода. Некоторые заготавливали заранее своего рода «слайды» с этапами решения задач, демонстрируя их студентам в нужном порядке, другие готовили полноценные презентации. Однако в этих случаях отсутствовала возможность что-либо дополнить во время занятия, дописать пояснение, выделить необходимую формулу и т. д.

Была найдена следующая возможность обойти этот недостаток – это ориентировать видеокамеру не на лицо преподавателя, а на лист бумаги, на котором осуществляются записи. Однако для этого у преподавателя должна быть выносная вебкамера с соответствующим разрешением и возможностью изменять ориентировку. Также при реализации этого способа проведения занятий студенты не видели лица преподавателя, поэтому не могли полноценно воспринимать эмоциональную окраску речи.

тогда на помощь преподавателю пришли графические планшеты. Ранее считалось, что графический планшет предназначен для упрощения работы иллюстраторам, аниматорам, художникам. В нашей стране им пользовались в большей степени создатели рисунков для мультипликации и компьютерных игр. В то же время в других странах графический планшет уже давно используется в процессе обучения. Он позволяет в режиме реального времени записывать формулы, рисовать графики, выделять текст, создавать схемы и т. д. Поэтому для преподавателей дисциплины «Физика» графический планшет оказался очень полезным приспособлением.

В целом графические планшеты можно разделить на три вида: смарт-блокноты, интерактивные дисплеи и собственно графические планшеты. Последние два вида не являются самостоятельными устройствами и требуют обязательного подключения к ноутбуку или стационарному компьютеру. В некоторых моделях встроены модули с возможностью подключения к смартфонам, что весьма удобно

в связи с отсутствием необходимости возить с собой достаточно тяжелый ноутбук, однако такие модели планшетов значительно дороже и не каждый преподаватель может позволить себе их приобретение.

В целом планшеты могут работать с обычными приложениями, которые есть на каждом компьютере – это программы из пакета Microsoft Office, Paint и другие. У ряда моделей графических планшетов имеются дополнительные настраиваемые возможности, например, открытие какого-либо приложения нажатием на одну из имеющихся кнопок, копирование элементов и другие.

Собственно графический планшет внешне выглядит как однотонная доска (чаще темно-серая) с некоторым числом настраиваемых клавиш сбоку (см. рис. 14). Клавиш может и не быть, если планшет относится к самой бюджетной ценовой категории.

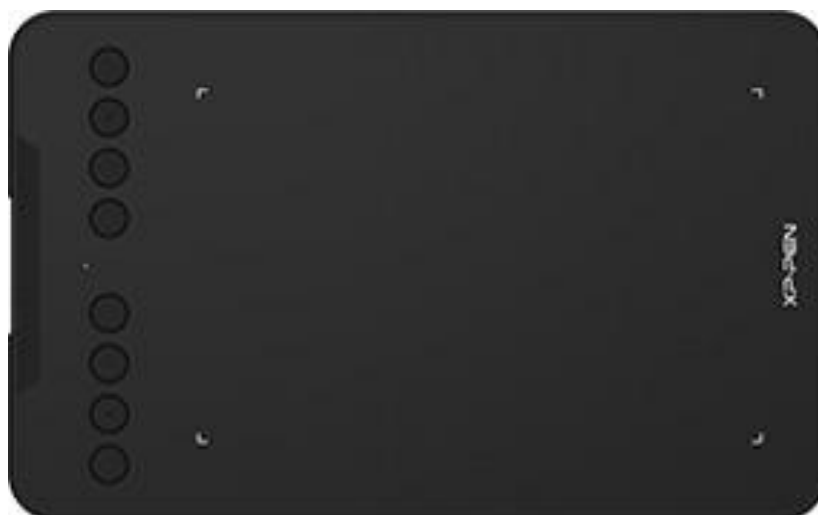


Рис. 14. Графический планшет XP-Pen Deco mini 7 с несколькими настраиваемыми клавишами (рабочая область 7 на 4 дюйма)

Преподаватель пишет в рабочей области планшета с помощью специального стилуса, а полученный результат оцифровывается и в режиме реального времени воспроизводится на компьютере. Стилус (перо) внешне напоминает карандаш, только он несколько толще. Держать его нужно точно также, как и обычный карандаш или ручку, что весьма удобно. Стилус также может иметь несколько настраиваемых клавиш, не требует подзарядки или батареек. Угол наклона и степень нажатия стилусом на точки рабочей области улавливаются и влияют на результат.

Некоторые планшеты имеют для удобства разметку на рабочей поверхности (рис. 15), хотя это не является необходимым дополнением.

Стоимость собственно графических планшетов колеблется от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч рублей в зависимости от размера рабочей области, разрешения, чувствительности и производителя. Для настройки такого девайса предлагается простое ПО, совместимое со всеми операционными системами, так что приступить к использованию планшета можно буквально сразу после покупки.



Рис. 15. Графический планшет Parblo Ninos S с разметкой на рабочей области и стилусом с дополнительными клавишами

Интерактивные дисплеи отличаются тем, что показывают результат на том же экране, на котором преподаватель пишет (рис. 16). Интерактивные дисплеи также нуждаются в использовании стилуса, хотя есть модели, которые реагируют на воздействие на экран и других предметов. Дисплеи стоят дороже простых планшетов.

Смарт-блокноты используются преподавателями существенно реже. Внешне они напоминают обычный бумажный блокнот. С помощью специальной ручки можно писать на листах смарт-блокнота, а написанное останется не только на бумаге, но также

будет оцифровано и сохранено в памяти блокнота. Смарт-блокнот больше подходит для студентов, конспектирующих лекции или практические занятия, хотя большой объем текста писать в таком электронном блокноте не очень удобно, а вот небольшие заметки – вполне. Поэтому смарт-блокноты при дистанционном образовании не нашли широкого применения.



Рис. 16. Пример использования интерактивного дисплея при проведении практического занятия по дисциплине «Физика» на английском языке

Графические планшеты удобно использовать вместе с виртуальными досками, такими как OpenBoard и другие. Программа OpenBoard позволяет превратить экран в цифровую доску и рисовать на нем с помощью мыши или планшета. Можно изменять цвет фона, выбирать инструменты для рисования, создавать фигуры, добавлять разлиновку (например, клетки), увеличивать и уменьшать масштаб изображения, перемещать отдельные объекты и т. д.

Можно пользоваться и онлайн-досками с возможностью совместной работы в режиме реального времени. Это AMW Board, MIRO, Whiteboard Fox и другие. У большинства онлайн-досок бесплатный основной функционал, а дополнительные возможности могут быть подключены за отдельную плату.

К онлайн-доскам подключиться очень просто – достаточно в браузере ввести нужную ссылку. Преподаватель может использовать несколько досок, приглашая студентов пройти по ссылке к той доске, которая нужна. Доску вместе с написанной на ней информацией можно сохранить до следующего занятия. Созданную картинку можно сохранить в виде изображения или файла pdf.

Для использования онлайн-досок необходимо иметь хорошее интернет-соединение и преподавателю, и студентам, иначе доска будет «подвисать».

Итак, графический планшет оказывается весьма полезным инструментом в работе педагога, а в сочетании с онлайн-досками открывает новые возможности для взаимодействия преподавателя и студентов.

7. ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

В учебной программе любой специальности технического университета, в курсе физики предполагается выполнения лабораторного практикума. В период пандемии, когда обучение перешло на дистанционное образование, встал вопрос о выполнении студентами физического лабораторного практикума. Различные организации и компании предлагают огромный выбор комплектов готовых виртуальных лабораторных работ. Однако не все готовые виртуальные лаборатории могут обеспечить полный цикл обучения. В одних комплектах наиболее наглядно представлен раздел «Механика и молекулярная физика», в других «Электричество и магнетизм». Чтобы правильно выбрать комплект виртуальных лабораторий, необходимо уделять внимание использованию определенных технических средств производителями, различные технические возможности и надстройки способные обеспечить учебный процесс.

Современные программы компьютерного моделирования созданы на основе математических моделей, которые позволяют описать любой реальный процесс или явление. Используя математические модели, описывая их с помощью современных языков программирования создаются современные виртуальные лаборатории для ДО как в 2D так и в 3D формате без использования специализированного и дорогостоящего лабораторного оборудования. При достаточном удобстве выполнении виртуальных лабораторных работ они не могут заменить реальные физические установки и приборы. Студент не может реально «пощупать, потрогать или покрутить ручку прибора». Применение виртуальных лабораторий оправдано в случае вынужденного перехода вуза на дистанционное обучение, или например, при заочном обучении. Когда студент географически находится далеко от лабораторной базы.

Существующее на сегодняшний день программное обеспечение предлагает широкий выбор как программ, так и инструментов для реализации математических моделей с помощью которых описывается физические явления виртуальных лабораторных работ. Например, такие стандартные языки программирования, как C/C++, Basic с использованием специальных библиотек позволяют создавать комплексы виртуальных лабораторий с поддержкой средств

обработки измерений физических величин. Использование современных языков программирования с возможностью информационно-телекоммуникационных сетевых технологий дает возможность создавать веб-сервисы и веб-разработки, которые применяются для создания оболочки платформы дистанционного образования.

При создании виртуальных лабораторных работ одним из важных вопросов является создание математической модели, которая хорошо описывает тот или иной физический закон. В таких языках как Fortran, C/C++, Basic имеется большое количество библиотек, которые упрощают временные затраты для написания кода программы. Часто для создания графической оболочки программы используются библиотеки SFML, а для самой виртуальной лабораторной рабы – Visual Studio.

Для математического моделирования сначала создается алгоритм, который затем записывается в виде алгебраических, дифференциальных или интегральных уравнений. Однако в модельном эксперименте можно «опробовать», реализовать различные физические ситуации, даже «невозможные», которые маловероятны при работе с реальными объектами и приборами.

Любая виртуальная лаборатория состоит из виртуальных приборов, которые имеют программный код. Желательно, чтобы он имел открытую архитектуру, которую можно модифицировать в зависимости от требований, предъявляемых к виртуальной лаборатории. С другой стороны, виртуальная лаборатория, ее программный код содержит значительный объем. Поэтому компьютер, на котором будет устанавливаться программа, должен иметь достаточный объем дискового пространства и оперативной памяти. Для запуска программы виртуальной работы, студенту нет необходимости иметь все модули программы, а достаточно иметь только загрузочный модуль основной оболочки и необходимых библиотек.

При такой конфигурации виртуальной лаборатории пользователь сохранит необходимые ресурсы компьютера, его производительность, а также пропускную способность интернет-канала. У каждого студента компьютер обладает своими индивидуальными характеристиками, поэтому выбор за пользователем, какой оптимальный вариант программы устанавливать на компьютер.

На кафедре физики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, совместно с РУМЦ «Современный физический практикум» разработаны виртуальные версии практически всех работ натурального лабораторного комплекса кафедры. Виртуальные лабораторные работы разработаны на основе двух программных сред – LabVIEW (**L**aboratory **V**irtual **I**nstrumentation **E**ngineering **W**orkbench, продукт компании National Instruments) и Adobe Flash. Программный комплекс LabVIEW позволяет разрабатывать не только реальные лабораторные работы, но и виртуальные. Данная программа является открытой системой программирования. При использовании программной среды Adobe Flash анимация лабораторной работы максимально приближена к реальной. Используя фотографии реальных приборов, самой экспериментальной установки, их характеристик дает возможность виртуальный физический эксперимент, который на экране дисплея не отличается от реального. Среда разработки лабораторных виртуальных приборов LabVIEW представляет собой среду прикладного графического программирования, используемую в качестве стандартного инструмента для проведения измерений. Программа LabVIEW позволило существенно упростить и сделать универсальным комплекс объект – измерение. Появилась возможность на основании различных датчиков (температуры, сопротивления), аналого-цифрового преобразователя и соответствующих программных средств осуществлять функции множества измерительных приборов различного назначения, а также функции обработки результатов измерений.

Список виртуальных лабораторных работ

- Определение плотности тел правильной формы.
- Определение коэффициента теплопроводности газа методом нагретой нити.
- Измерение вязкости глицерина методом падающего шарика (методом Стокса).
- Определение термического коэффициента линейного расширения твердых тел.
- Определение коэффициента Пуассона для воздуха акустическим методом.
- Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека.

- Изучение распределения Максвелла.
- Изучение электрического сопротивления металлических проводников.
- Изучение магнитного поля Земли.
- Сложение электрических колебаний.
- Изучение затухающих колебаний.
- Определение постоянной Планка спектрометрическим методом.
- Изучение колец Ньютона.
- Изучение поляризованного света и внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.
- Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона.
- Изучение дифракции света.
- Исследование полупроводникового резистора.
- Исследование альфа-распада радиоактивного изотопа плутония.
- Изучение пробега β -частиц в воздухе и измерение коэффициента поглощения γ -излучения.

На рис. 17 показан экран интерфейса программы для выполнения лабораторной работы «Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека». В данной работе экспериментально проверяется основной закон вращательного движения, определяется момент инерции маятника Обербека и момент сил трения и изучается зависимость момента инерции крестовины и момент сил трения. Все измерения студент проводит на виртуальной модели маятника. Студент проводит измерения с помощью виртуального маятника. Обучающийся меняет количество грузиков на подвески нити (10 г, 20 г, 50 г и т. д.), а также расположение цилиндров на крестовине относительно оси вращения. Анимационная модель установки построена на математической модели реальных кинематических уравнений и уравнений законов динамики вращательного движения. Так как анимация установки построена на математической модели реальных уравнений кинематического движения, визуально процесс вращения крестовины полностью соответствует естественному аналогу. С помощью программной среды Adobe Flash обучающийся видит на экране монитора как-бы реальную физическую установку.

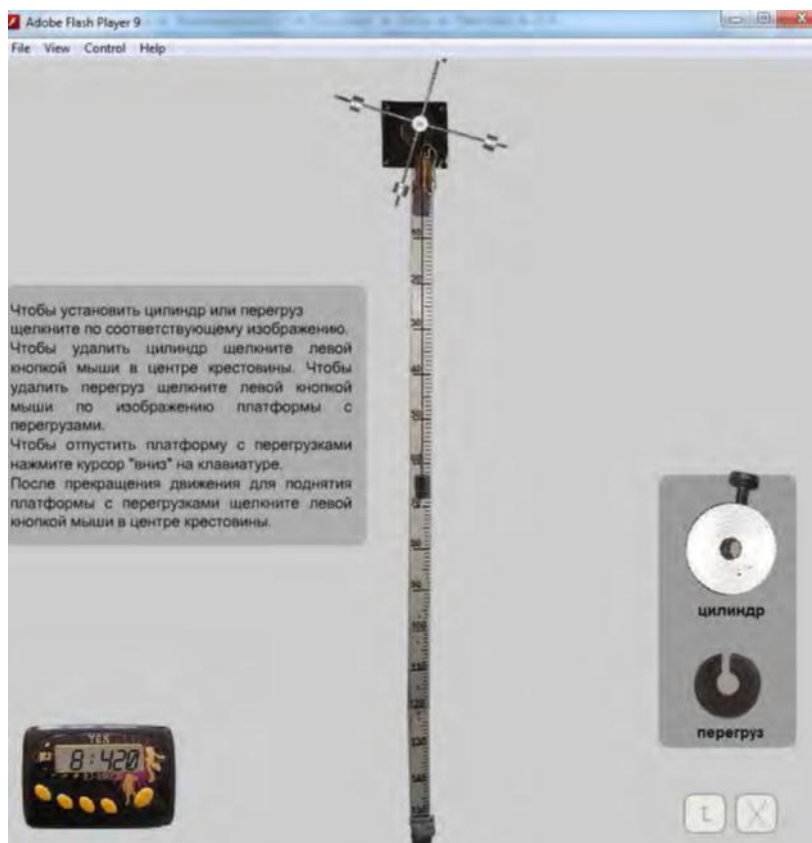


Рис. 17. Интерфейс виртуальной лабораторной работы
«Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека»

Студент при выполнении лабораторной работы должен не только увидеть и понять анимацию работы, но и измерить физические величины, которые должны отображаться на табло электронных приборов, или визуализироваться с помощью графиков. Желательно, чтобы интерфейс виртуальной работы мог иметь доступ к таким программам как MathCad, MatLab, с помощью которых можно обработать экспериментальные данные.

LabVIEW – программа в комплексе с такими аппаратными средствами как аналого-цифровые преобразователи (АЦП) компании NI явилось подходящим сочетанием для решения данных задач. Большая часть таких лабораторных работ относится к разделам «Электромагнитные колебания» и «Физика полупроводников». Важным аспектом в этих работах является представление и понимание студентом изучаемой электрической цепи. Так, на рис. 18 показан интерфейс программы для выполнения лабораторной работы «Изучение полупроводникового диода», в которой сначала исследуется вольтамперная характеристика диода, как в прямом направлении включения диода, так и в обратном. Анализируя

температурную зависимость тока при обратном включении, обучающийся определяет ширину запрещенной зоны и положение уровня Ферми на энергетической диаграмме.

Интерфейс лабораторной работы построен по блочной схеме, на которой обучающейся видит панели электроизмерительных приборов (амперметр и вольтметр), схему электрической цепи, тумблер для переключения направления тока, а также график вольт – амперной характеристики диода.

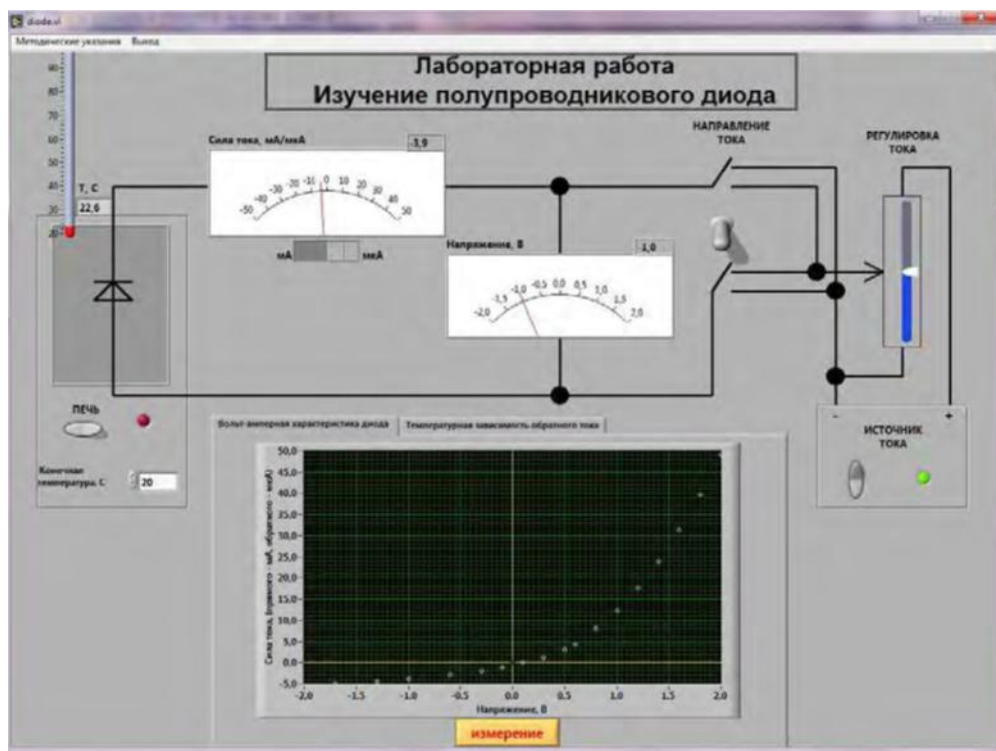


Рис. 18. Интерфейс виртуальной лабораторной работы «Изучение полупроводникового диода»

В лабораторных работах по изучению как свободных, так и затухающих электрических колебаний главную роль играют осциллограммы, их анализ, и количественные измерения электромагнитного колебания (рис. 19). В этих работах отсутствует необходимость использования программы Adobe Flash, т. е. самой анимации лабораторной установки. Виртуальная лабораторная работа разработана с использованием среды LabVIEW, наиболее подходящей для разработки такого класса работ.

Одним из недостатков программного комплекса LabView является то, что политика компании «National Instruments», ориентирована на использование своих датчиков, АЦП,

и аппаратного обеспечения собственного производства. С другой стороны это упрощает программирование виртуальной лабораторной работы.

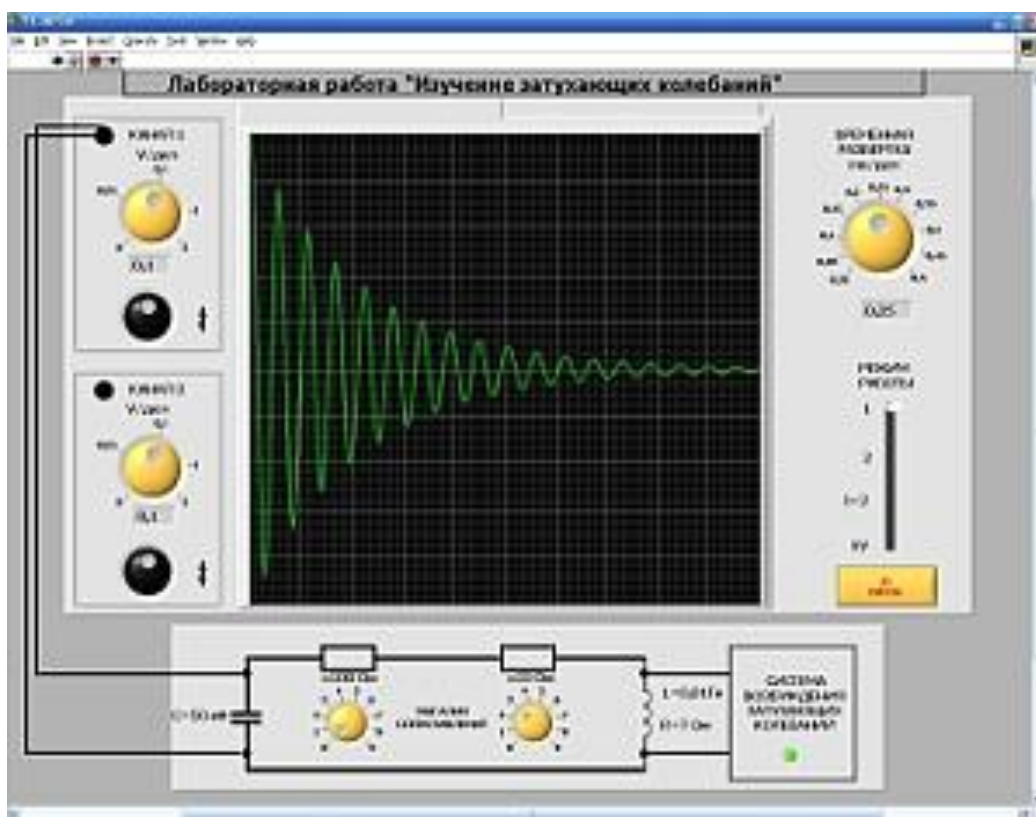


Рис. 19. Виртуальная лабораторная работа «Изучение затухающих колебаний»

Лабораторный комплекс виртуальных лабораторных работ, разработанный на кафедре физики Уральского федерального университета Разработанный виртуальный лабораторный комплекс, включает в себя 21 лабораторную работу по всем разделам курса «Общая физика».

К преимуществам разработанных виртуальных лабораторных работ следует отнести:

1. Сочетание фотографий реальных физических приборов и их реального поведения во времени и пространстве обеспечивает эксперимент, визуально не отличающийся от реального аналога.

2. Выполнение работы и обработка результатов эксперимента не отличаются от соответствующих для реальной работы: студенты производят калибровку установки и т. д.

3. Как и при работе с настоящей установкой, в виртуальной работе студенты сталкиваются с переходными процессами, необходимостью временной выдержки перед снятием показаний.

4. В моделях учтена случайная ошибка, вносящая погрешность в результат, благодаря чему результаты, полученные разными студентами отличны друг от друга, как и при проведении работы на реальных установках.

Дальнейшее развитие виртуального лабораторного практикума планируется осуществлять по двум направлениям. Во-первых, в последнее время все большее распространение начинают приобретать технологии, основанные на 3D-графике. Преимущество виртуальных лабораторных работ, разработанных с использованием 3D-графики, заключается в том, что они позволяют рассмотреть прибор (установку) с разных позиций, что бывает важно для получения более детального представления о приборе и принципе его действия, например, в виртуальном эксперименте по работе на спектрогониометре. Поэтому в дальнейшем планируется разработка виртуальных лабораторных работ с использованием 3D-графики, которая позволит поднять уровень реалистичности виртуального эксперимента на качественно новый уровень.

Другим направлением развития виртуального лабораторного практикума является разработка работ, в которых эксперимент осуществляется на виртуальных аналогах уникальных научных установок, которые недоступны не только студентам дистанционных форм обучения, но также очникам. Такого рода виртуальный эксперимент был бы полезен при изучении специальных дисциплин и практикумов, входящих в учебные планы студентов старших курсов.

На кафедре физики УГАТУ, в системе ДО для обучения студентов по курсу лабораторного физического практикума используется программа «Виртуальная лаборатория общей физики – VirtLab», разработанная Тверским государственным техническим университетом.

Данный комплект лабораторных работ предназначен для виртуального выполнения физического практикума по всем основным разделам курса общей физики. Виртуальные лаборатории полностью соответствуют требованиям отраслевого стандарта Минобразования РФ ОСТ.2-98 «Системы автоматизированного лабораторного практикума». В состав виртуальной лаборатории входят 22 имитационных лабораторных работ:

1. Изучение погрешностей измерения ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

2. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.

3. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека.

4. Определение коэффициента вязкости воздуха.

5. Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения.

6. Изучение закона Ома.

7. Исследование электростатического поля.

8. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

9. Изучение магнитных свойств ферромагнетиков.

10. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки.

11. Пружинный маятник.

12. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.

13. Определение скорости звука методом стоячих волн.

14. Изучение затухающих электромагнитных колебаний.

15. Интерференция света. Опыт Юнга.

16. Изучение дифракции света на одиночной щели и дифракционной решетке.

17. Изучение дифракционного спектра.

18. Изучение законов теплового излучения с помощью яркостного пирометра.

19. Фотоэффект.

20. Изучение оптических спектров испускания. Градуировка спектроскопа.

21. Определение энергии активации полупроводника.

22. Снятие ВАХ полупроводникового диода.

Моделируемые лабораторное оборудование и приборы, а также методика выполнения работ и обработки результатов измерений соответствуют применяемым в реальном лабораторном практикуме общей физики.

Виртуальная лаборатория имеет графическую оболочку, посредством которой выполняется выбор и запуск отдельных лабораторных работ, а также, методических указаний, выполненных в виде интегрированных HTML страниц.

Аппаратное и программное обеспечение должны соответствовать следующим минимальным системным требованиям:

- процессор: Intel/AMD, не менее 1 ГГц;
- ОЗУ: не менее 512 Мб;
- разрешение экрана: не менее 1024×768×32;
- ОС: Microsoft Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;
- стандартная клавиатура и компьютерная мышь с колесом прокрутки

– условно бесплатная Windows-версия VirtualPhysics_setup.zip, Compressed Archive in ZIP Format 4.4 MB.

Рассмотрим в качестве примеров некоторые лабораторные работы из данного комплекта.

1. Определение коэффициента вязкости воздуха (рис. 20).

Цель работы: 1) изучение явления внутреннего трения в газах; 2) экспериментальное определение коэффициента вязкости воздуха; 3) оценка средней длины свободного пробега молекул и их эффективного диаметра.

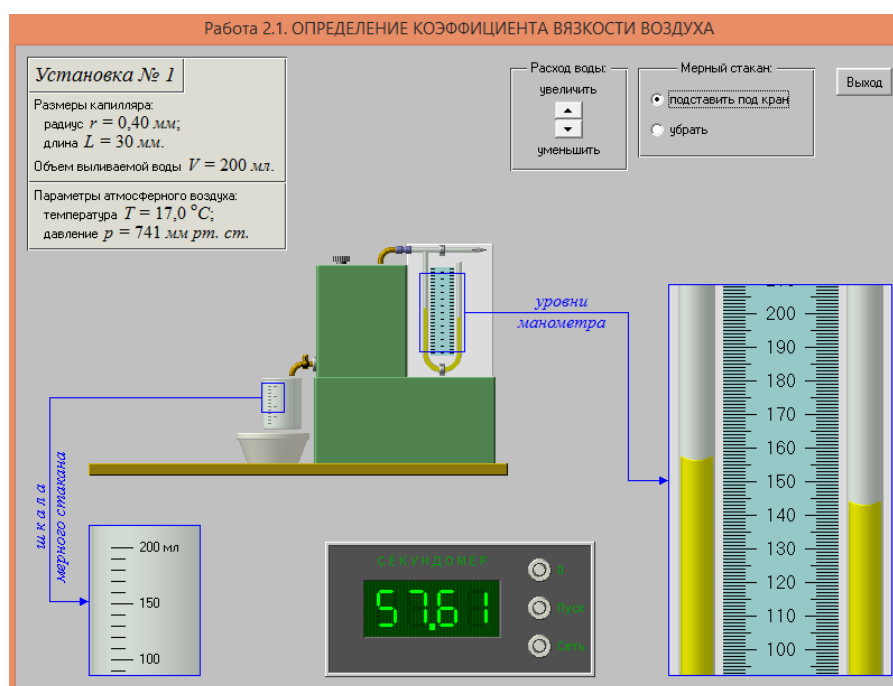


Рис. 20. Интерфейс виртуальной лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей методом адиабатического расширения»

2. Изучение закона Ома (рис. 21).

Цель работы: 1) знакомство с простейшими электрическими схемами и приобретение навыков работы с электроизмерительными приборами; 2) экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.

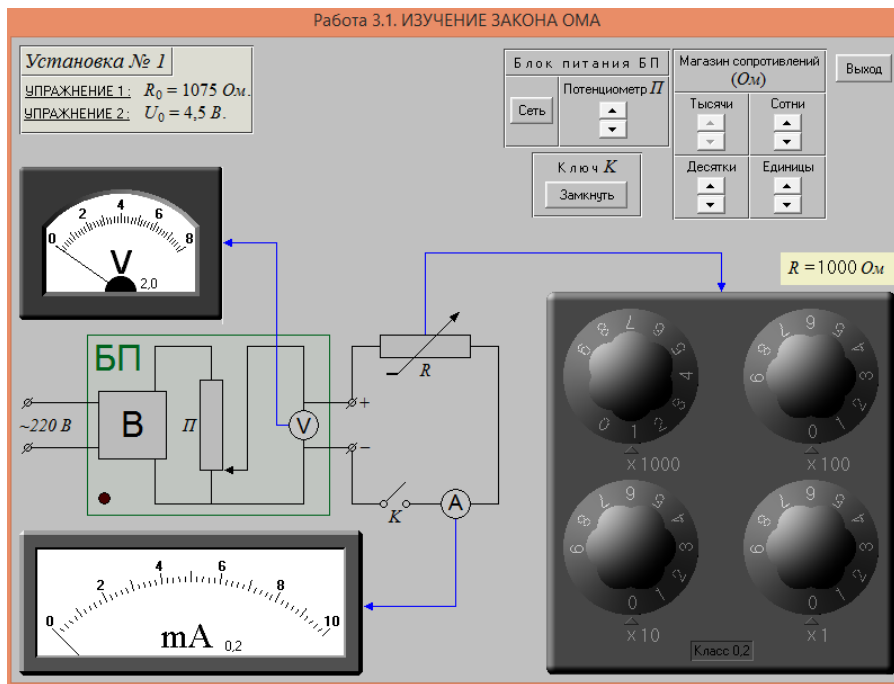


Рис. 21. Интерфейс виртуальной лабораторной работы «Изучение закона Ома»

3. Определение удельного заряда электрона методом фокусировки (рис. 22).

Цель работы: 1) изучение движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; 2) экспериментальное определение удельного заряда электрона.

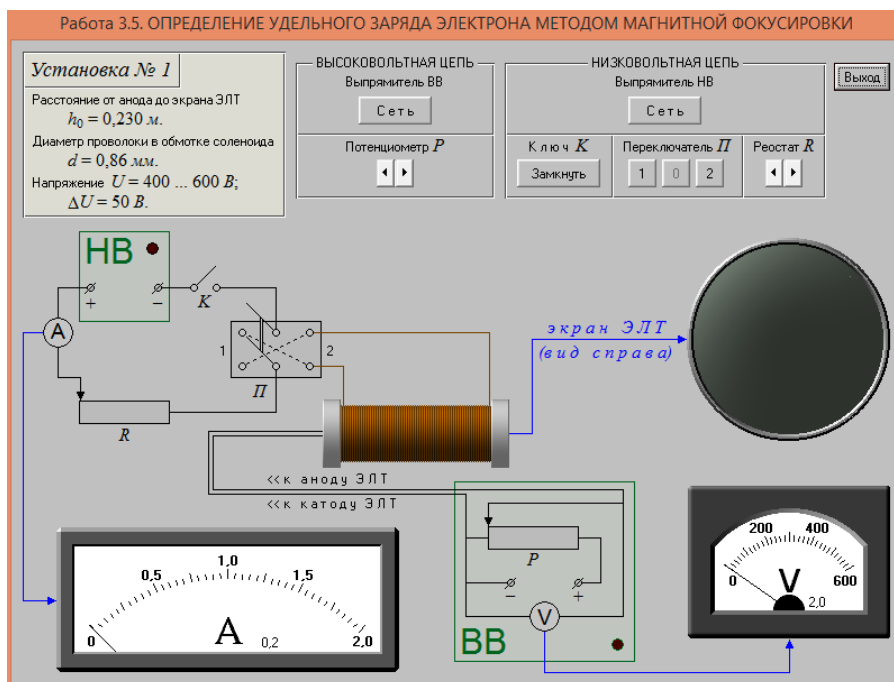


Рис. 22. Интерфейс виртуальной лабораторной работы «Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки»

4. Снятие ВАХ полупроводникового диода (рис. 23).

Цель работы: 1) изучение контактных явлений в полупроводниках;
2) снятие вольт-амперной характеристики р-n перехода.

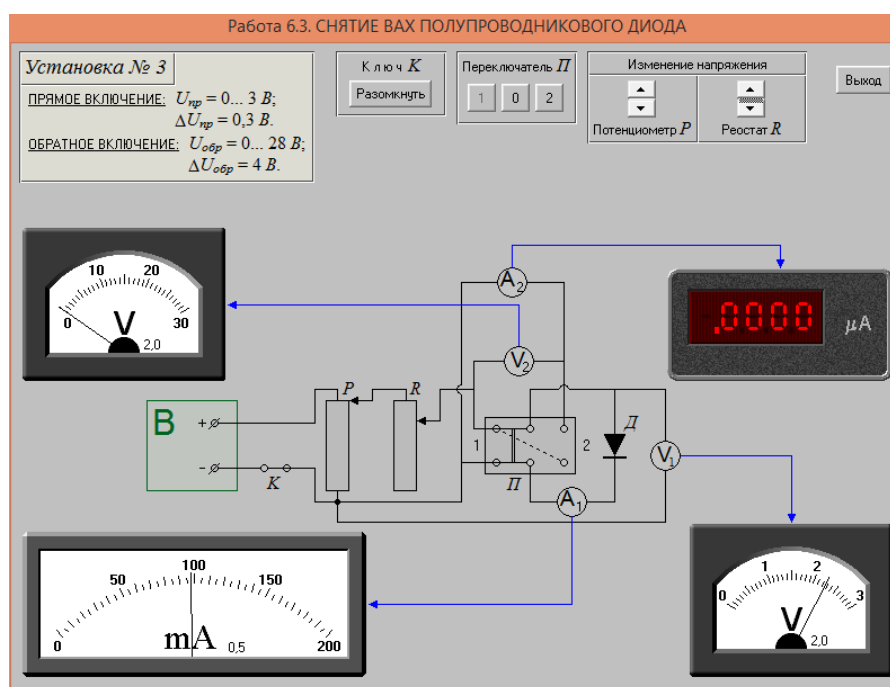


Рис. 23. Интерфейс виртуальной лабораторной работы «Снятие ВАХ полупроводникового диода»

Программа VirtLab сыграла большую роль при обучении студентов УГАТУ в период дистанционного образования учебного года (2020/2021). Количество «скачиваний» (программа была размещена на Яндекс-диск) составило 3979, а просмотров – 10327. Отметим, что это один из самых востребованных комплектов виртуальных лабораторий, который охватывает все разделы общей физики.

Внедрение информационных технологий в образовательный процесс будет оправдано, если они эффективно дополняют существующие технологии обучения или имеют дополнительные преимущества по сравнению с традиционными формами обучения. Виртуальные лаборатории позволяют быстро освоить учебный материал с помощью практических лабораторных занятий, которые можно пройти быстро и в любое время. Для них не требуется сложная настройка или установка.

При этом следует различать такие понятия как «виртуальная лаборатория» и «виртуальная удаленная лаборатория». Основой виртуальной лаборатории является компьютерная программа

или связанный комплекс программ, осуществляющих компьютерное моделирование некоторых процессов. Виртуальная удаленная лаборатория представляет собой сетевую организационную структуру нескольких групп ученых, которые принадлежат к различным научным центрам и связанных между собою отношениями взаимовыгодного сотрудничества, благодаря сети Интернет.

По своей конструкции, виртуальная лаборатория не может быть идентичной или эквивалентной обычной лаборатории. Однако, взвешивая многие преимущества виртуальной лаборатории против традиционной, можно аргументировать, что виртуальные лаборатории эквивалентны по значению для обучающегося традиционным, так как они направлены разными обучающими стилями, и предлагают более гибкую и открытую среду для исследований.

Основными преимуществами виртуальных лабораторий являются:

1) безопасность – является важным преимуществом использования виртуальных лабораторий в тех случаях, когда они работают, например, с высоким напряжением или с использованием химических веществ;

2) нет необходимости приобретать дорогостоящее оборудование и другие материалы. Из-за небольшого финансирования во многих лабораториях было только старое оборудование, которое может исказить результаты экспериментов и потенциальный источник опасности для студентов. Кроме того, в таких областях, как, например, химия, в дополнение к оборудованию требуются расходные материалы (реактивы), и они имеют срок годности, а их стоимость довольно высока;

3) из-за того, что виртуальным процессом управляет компьютер, это позволяет быстро провести серию экспериментов с разными значениями входных параметров, которые часто требуют определения зависимостей выходных параметров от входа;

4) сэкономить время и ресурсы для ввода результатов в электронный формат. Некоторые рабочие места требуют постобработки довольно больших объемов принятых цифровых данных, которые выполняются на компьютере после проведения серии экспериментов;

5) отдельным и важным преимуществом является возможность использования виртуальных лабораторий в дистанционном обучении, когда в принципе нет возможности работать в лабораториях учебного заведения.

Использование виртуальных лабораторных работ в преподавании физики позволяет сделать лабораторные работы более живыми и интересными, повышая при этом качество образования. Поскольку физика является основой научно-технического прогресса, значение физических знаний и роль физики непрерывно возрастают. Методы и средства физического познания востребованы практически во всех областях человеческой деятельности. Применение физических знаний и умений необходимо каждому человеку для решения практических задач повседневной жизни.

Глубокое усвоение физики возможно путем изучения теории и в процессе ее применения для решения различных расчетных, качественных и экспериментальных задач. Если на лекционных занятиях студент знакомится с теоретическими вопросами, то на лабораторных занятиях применяются и теория, и, кроме того, формируются практические умения и навыки в проведении физических измерений, в обработке и представлении результатов.

Качественное выполнение и успешная защита результатов лабораторных работ студентами невозможны без самостоятельной предварительной подготовки к лабораторным занятиям. В процессе подготовки к очередному занятию, прежде всего, необходимо изучить по данному руководству описание выполняемой работы. Однако, ограничиться только этим нельзя, так как теоретическое введение к каждой работе не может рассматриваться как достаточный минимум для глубокого понимания физических основ работы. Поэтому необходимо к каждой работе проработать материал, соответствующий теме работы, по учебнику. Нельзя приступать к работе без усвоения ее основных теоретических положений, не осознав логики процедуры измерений, не умея пользоваться измерительными приборами, относящимися к данной работе. Приступая к работе, студент должен твердо представлять цель данной работы, общий план работы, т. е. последовательность действий при проведении измерений. Это является главным основанием для преступления к работе при собеседовании с преподавателем в начале занятия.

Виртуальная компьютерная лаборатория содержит инструкции и методические указания к выполнению работ, построенных единообразно по следующей форме: цель работы, теоретический материал, экспериментальная установка, порядок выполнения работы, отчет. Кроме того, в каждой лабораторной работе содержится тест, который включает в себя оценку базовых знаний, необходимых для успешного выполнения работы, и итоговый тест, который направлен на контроль остаточных знаний по результатам выполнения лабораторной работы.

Виртуальная лабораторная работа представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном ее отсутствии.

Однако виртуальные лабораторные работы обладают и недостатками:

1. Основным из них является отсутствие непосредственно контакта с объектом исследования, приборами, оборудованием.

2. Совершенно невозможно подготовить специалиста, который видел технический объект только на экране компьютера. Или вероятно ли найдутся желающие пойти к хирургу, который ранее практиковался только на компьютере.

Поэтому самым разумным решением является сочетание внедрения традиционных и виртуальных лабораторных работ в образовательном процессе с учетом их достоинств и недостатков.

В заключении, стоит отметить, что, работа студента с компьютерными моделями чрезвычайно полезна, так как обучающиеся могут ставить многочисленные виртуальные опыты и даже проводить небольшие исследования.

У виртуальной лабораторной работы есть и неоспоримые преимущества, так как она позволяет проводить компьютерные лабораторные эксперименты по физике для случаев, когда постановка реального эксперимента затруднена или необходимо мгновенно осуществлять обработку полученных результатов.

Виртуальные лаборатории, можно использовать как при проведении занятий по лабораторному физическому практикуму, так и при самостоятельной подготовке к занятиям, они позволяют глубже понять законы физики и проникнуть в суть физических явлений. Нельзя забывать, что в большинстве случаев это четко запрограммированный процесс.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

В настоящее время основная задача системы образования состоит прежде всего в том, чтобы научить учащихся и студентов самостоятельно получать знания, то есть научить их самообразованию. Большой объем знаний не нужен, так как есть многочисленные хранилища, в том числе и в сети Интернет. Гораздо важнее уметь анализировать информацию, сопоставлять факты, применять знания на практике. В связи с этим именно самостоятельная работа студентов играет важную роль в их обучении.

При ДО доля самостоятельной работы студентов возрастает. Причем эта должна быть систематическая и управляемая преподавателем самостоятельная деятельность.

Изучение части материала самостоятельно требует от студентов тайм-менеджмента – необходимо соблюдать режим рабочего дня и составлять отдельное расписание в том числе и для самостоятельной работы. Преподаватель в этой связи также получает дополнительную ответственность, так как должен дополнительно к консультациям по своему предмету также оказывать обучающимся помощь в организации их рабочего времени. Кроме того, преподаватель должен помочь обучающимся определить необходимую глубину знаний и обозначить круг источников для получения информации.

В подготовке будущего инженера самостоятельная работа всегда занимала особое место. Этот вид работ является обязательным и предусмотрен учебным планом. В учебных планах по дисциплине «Физика» более половины общего учебного времени отводится под самостоятельную работу. Для правильного распределения времени и усилий для каждого студента составляются индивидуальные планы самостоятельной работы, в которых содержится также информация о необходимом для усвоения объеме знаний, умений и навыков.

Самостоятельная учебная деятельность рассматривается как целенаправленная специфическая деятельность субъекта, в которой без посторонней помощи усваивается социальный опыт, приобретаются знания, умения, навыки, и способствующая его саморазвитию и самосовершенствованию.

В связи с этим самостоятельная работа имеет определенную структуру, включая мотивационный блок, перечень задач, список

действий, направленных на достижения этих задач, контролирующие материалы (в том числе и материалы для самоконтроля), оценивающие действия и самооценку. В самостоятельную работу закладываются и дополнительные цели по самосовершенствованию и саморазвитию обучающегося, что также является немаловажной особенностью самостоятельной учебной деятельности.

При традиционной форме обучения студентам предлагаются следующие виды самостоятельной деятельности: составление опорных конспектов, плана или тезисов по изученному материалу; написание рефератов на заданные темы; рецензирование статей по заданной теме; написание отзывов на материал; составление таблиц, диаграмм и схем по параграфам; выполнение тематических тренингов; решение задач по вариантам; выполнение и защита расчетно-графических работ и других индивидуальных заданий; разработка тестовых материалов и другие виды работ в зависимости от специфики дисциплины.

Развитие дистанционного обучения и применение компьютерных технологий привело к появлению дополнительных форм самостоятельной работы, такие как подбор материалов по заданной теме в сети Интернет, работа со специальным программным обеспечением, изучение электронных учебных пособий и т. д.

Не стоит забывать, что преподаватель должен поощрять обучающихся к выполнению самостоятельной работы и учитывать это при выведении итоговых оценок по дисциплине. Поощрение помогает формировать у обучающихся навыки самостоятельного получения знаний.

При организации самостоятельной работы обучающихся необходимо дополнительно учитывать ряд субъективных условий. В частности, это нормы оптимальной нагрузки, условия отдыха и проживания студентов, приоритетность конкретного вида самостоятельной работы, уровень базовой подготовки обучающихся, наличие или отсутствие, а также уровень навыков самостоятельной деятельности, осознанность, понимание значимости самостоятельной работы и другие.

Перечисленные в предыдущих абзацах формы самостоятельной деятельности могут быть реализованы в дистанционном виде. Тем не менее, роль преподавателя все равно остается определяющей, так как он является координатором всей этой деятельности.

Преподаватель (либо тьютор, если он имеется) обязательно должен сначала определить уровень подготовки обучающихся, имеющиеся у них знания, умения и навыки, уровень мотивированности и заинтересованности (провести тестирование, мониторинг и т. п.), а затем донести следующую информацию до обучающихся: цель выполнения самостоятельных работ, их ориентировочная трудоемкость, сроки выполнения (промежуточная и итоговая отчетность по каждому заданию), методика выполнения работ, критерии оценки, начисляемые баллы (если используется балльно-рейтинговая система).

Обязательным условием организации самостоятельной деятельности является проверка выполнения и оценка результатов. При ДО также достаточно возможностей для осуществления контроля за выполнением заданий. Например, по итогам определенного задания можно организовать форум-обсуждение с требованием к каждому студенту принять в нем участие. Это может быть обсуждение вопроса в чате или в видеоконференции. Если в процессе самостоятельной работы студент должен был сделать конспект, то можно потребовать прислать электронный вариант этого конспекта на электронную почту или в систему СДО. Аналогично можно организовать проверку расчетно-графических работ, домашних работ и т. д.

Поскольку контроль уровня усвоения учебного материала является одним из основных компонентов дидактического процесса, способствует выявлению недостатков и создает механизм для их устранения, а так же формирует обратную связь. Формы контроля можно использовать различные, устные, письменные. Можно проводить индивидуальные опросы или работать с целой группой. Проводить выборочные испытания или сплошные. Однако в любом случае все они должны соответствовать ряду требований. Необходимо стремиться к максимальной индивидуализации и систематичности проведения. Также формы и методы контроля должны быть разумными и иметь понятные и доступные критерии оценки. В качестве оценочных критериев можно принять степень самостоятельности и творческой активности студентов, время выполнения заданий, характер действий студентов.

В зависимости от того, в какое время проводится проверка работы студента преподавателем, различают следующие виды контроля: итоговый, предварительный, периодический, выборочный, поэтапный.

Итоговый контроль проводится тогда, когда самостоятельная работа завершена и получен некий результат. Так как такой контроль осуществляется в конце деятельности, то он имеет существенный недостаток – в процессе работы она не контролировалась, ошибки не исправлялись, ход деятельности не корректировался. В связи с этим объем и качество выполнения задания могут иметь существенные недостатки. Поэтому итоговый контроль стоит использовать при выполнении небольших заданий с достаточно коротким сроком выполнения, сложность которых соответствует среднему уровню студентов в данной группе/данном потоке.

Для улучшения качества работы используется предварительный контроль, который представляет собой дополнительную предварительную проверку работы студента. Однако предварительный контроль также проводится ближе к концу срока завершения работы, поэтому у него есть недостатки, сходные с недостатками итогового контроля.

Намного более продуктивным оказывается периодический контроль, особенно в случае проверки результата выполнения объемного задания, выданного на длительный срок (курсовая работа, расчетно-графическая работа). В этом случае проверки выполнения проводятся через определенные промежутки времени. Однако на это тратится много времени, что является недостатком с точки зрения преподавателя.

В некоторых случаях целесообразно использовать выборочный контроль. Эта форма контроля подразумевает, что дата проверки задания заранее неизвестна. Работа может проверяться у выборочных студентов в произвольный промежуток времени. Частое применение такого вида контроля не является продуктивным, так как повышает уровень стресса у студентов, но не влияет положительным образом на их продуктивность.

Из всех видов контроля наиболее результативным оказывается поэтапный контроль. Он проводится в заранее определенное время. В процессе него преподаватель проверяет ход выполнения определенного этапа длительной задачи. По результатам проверки можно оценить прогресс в выполнении задания, проработать обнаруженные ошибки, исправить недочеты в конкретном этапе задания.

В условиях дистанционного обучения самостоятельная работа имеет ряд особенностей. Данная форма обучения не может быть

проведена без соответствующего технического обеспечения рабочего места как преподавателя, так и обучающегося, которое включает в себя, наличие современного компьютера со всеми дополнительными устройствами: веб-камера, микрофон и т. д. Также необходимо соответствующее программное обеспечение и оцифрованный учебный материал.

Неотъемлемой частью данного процесса является и соответствующая квалификация и профессионализм преподавателя. В настоящее время некоторыми исследователями предполагается целесообразным разделить функции преподавателя и тьютора, новой категории специалиста, введенного специально для системы дистанционного обучения. Однако лишь небольшой процент учебных заведений обладает возможностями для введения в штатное расписание дополнительных специалистов. В большей части вузов работа со студентами полностью ложится на плечи преподавателя.

В связи с высокой занятостью преподавателя при реализации дистанционной формы обучения часть контролирующих функций может взять на себя компьютер. Результаты усвоения материала, отданного на самостоятельное изучение, могут быть проверены с помощью тестирующих систем (например, на кафедре физики УГАТУ используется «Конструктор тестов»). Преподаватели кафедры совместно наполняют базу тестовых вопросов разного вида по определенной теме. Затем в зависимости от типа контроля настраивается характер выборки из этой базы. В результате каждый студент получает уникальный набор вопросов, отвечает на них и получает сразу результат теста. Также результат записывается на сервер. Однако данный вид оценивания не должен применяться во всех случаях. Применение тестирования уместно при проверке академических знаний, в случае же, когда требуется оценить различные умения, тесты являются недостаточно валидными.

Важно, чтобы во время обработки задания студент мог сам проверить себя и провести самоконтроль. В этом случае дистанционные технологии имеют преимущество, ведь в структуру теоретического материала можно включить вопросы для самоконтроля, тесты для самоконтроля, которые работали в учебном режиме, т. е. давали бы возможность пройти тест еще раз, разобравшись и исправив свои ошибки, а также давали бы возможность преподавателю проследить за ходом выполнения задания студентами, проанализировать типичные ошибки, выявить

пробелы в знаниях и т. п., и в конечном итоге объективно оценить результаты работы конкретного студента.

Для работы с использованием приобретенных знаний, умений и навыков часто преподаватели предлагают творческие задания, ведь они способствуют формированию умений использования знаний для решения соответствующих практических задач. К каждому творческому заданию преподавателю необходимо разработать нормативные требования, а для отдельных групп студентов, еще и учесть уровень творческой активности. При необходимости преподаватель должен провести консультацию по вопросам выполнения этих задач. Такая самостоятельная работа вызывает интерес, если заданиям присуща новизна, когда предлагается исследование с использованием новых методов исследования или измерения, она предполагает активную мыслительную или практическую деятельность, связанную с поиском наиболее рациональных способов выполнения предложенных заданий, анализом результатов работы и написанием отчета. Таким образом, организация самостоятельной работы является эффективным средством активизации творческой самостоятельности студентов. Одним из видов творческого задания на кафедре физики УГАТУ является подготовка докладов на такие конференции, как «Мавлютовские чтения», «Неделя науки» и другие.

Итак, самостоятельная работа является важным компонентом профессиональной подготовки будущих инженеров в системе высшего образования. В условиях дистанционного обучения самостоятельной работе отводится еще большая роль. Современные информационные технологии позволяют вывести организацию и контроль над самостоятельной работой студентов на качественно новый уровень.

9. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ НА ДО

В конце каждого семестра изучения физики студенты должны сдать коллоквиум, зачет или экзамен, а также выполнить расчетно-графическую работу, если ее наличие предусмотрено учебным планом.

Проведение данных контролируемых мероприятий предполагает полную самостоятельность выполнения заданий студентами, однако осуществить полноценный контроль за выполнением этого требования в дистанционном режиме чрезвычайно сложно.

Поэтому на кафедре физики были выработаны следующие требования, которых должен придерживаться студент в процессе написания письменных ответов на зачетные или экзаменационные билеты:

1. Перед началом зачета или экзамена студент должен показать в камеру свое рабочее место и комнату вокруг, чтобы исключить наличие посторонних людей и посторонних предметов. На рабочем столе у студента должен присутствовать чистый лист бумаги с распечатанной формой бланка зачета/экзамена, калькулятор, письменные принадлежности. Использование сотового телефона возможно только для подключения к видеоконференции, а также для фотографирования выполненных заданий в конце зачета/экзамена.

2. В процессе написания ответов студент должен постоянно находиться в зоне видимости включенной камеры, не отключать микрофон и не снижать его чувствительность. Проговаривать задания вслух запрещено.

3. По первому же требованию преподавателя студент должен показать свое рабочее место и комнату вокруг. Если будут обнаружены посторонние люди, которые помогают ему с выполнением заданий, или дополнительные предметы (шпаргалки, справочники, задачки и т. д.), то работа студента аннулируется.

4. После окончания времени, отведенного на написание ответов, студент должен показать свой лист ответов с двух сторон в камеру и только получив разрешение преподавателя перейти к фотографированию своего листа ответов. Фотография в хорошем качестве должна быть отправлена на почту преподавателя. На фотографирование и отправку отводится не более 10 минут.

В случае, если содержание показанного на камеру листа ответов отличается от содержания присланной фотографии, работа студента аннулируется.

5. После проверки работы преподаватель имеет право провести выборочные беседы со студентами по вопросам билета. Обычно такие беседы проводятся со студентами, претендующими на отличные оценки, а также с теми, чьи работы вызывают сомнения.

К сожалению, в университете отсутствует система прокторинга, поэтому преподаватель не может контролировать действия, возможно производимые студентами за компьютером (отсутствует возможность управления и контроля за рабочим столом компьютера), поэтому часто именно устная беседа позволяет сделать окончательный вывод об уровне знаний студента.

Что касается расчетно-графических работ, то их защита обычно проводится в режиме видеоконференции и особых дополнительных вопросов не вызывает.

10. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Как и у любой формы обучения, у дистанционного обучения имеются как преимущества, так и недостатки.

Одним из преимуществ является то, что несмотря на удаленность преподавателя от студентов и студентов друг от друга при дистанционном обучении взаимодействие между ними может проходить в увлекательной, интерактивной форме, так что даже слабо мотивированные обучающиеся с большей вероятностью будут заинтересованы в процессе обучения.

Однако в этом вопросе велика роль творческого начала преподавателя: так как учебные материалы создаются им, то необходимы его желание и его возможности строить интерактивное взаимодействие. В самом негативном случае дистанционное обучение может свестись к простому воспроизведению информации, что не только не повысит вовлеченность студентов, но и может дать возможность им присутствовать на занятии формально, занимаясь в это время другими делами.

При использовании дистанционного подхода обучение становится мобильным: студент может подключиться к занятию из любого удобного для него места. Возможно, кому-то комфортнее расположиться в уютном домашнем кресле, а не за партой университета. В теплое время года участвовать в занятиях можно даже находясь на природе – важно только наличие стабильного подключения к сети Интернет и наличие письменных принадлежностей. Преподаватель в свою очередь может проводить занятия находясь в служебной командировке, что упрощает вопросы, связанные с переносом занятий или заменами.

Дистанционное обучение может быть очень гибким. При невозможности посещения занятия в данное время по какой-то уважительной причине студент может получить запись занятия и «отработать» его в другое, удобное для него время. Изучение записей занятия не является оптимальным подходом, так как не позволяет участвовать в опросах и обсуждениях, поэтому применять этот вариант стоит только в крайних случаях. В то же время другие формы работы студент может выполнять в любое удобное для него время в том темпе, который подходит именно ему, что является существенным преимуществом для нынешнего поколения обучающихся.

Еще одним преимуществом ДО является модульность. Учебную программу можно формировать из независимых курсов-модулей, причем набор модулей можно изменять в зависимости от индивидуальных и групповых потребностей обучаемых.

Дистанционное образование экономически более эффективно по сравнению с традиционным обучением. Анализ образовательных систем всего мира показывает, что ДО на 50% дешевле в реализации, чем традиционное образование. ДО имеет значительно меньшую себестоимость благодаря тому, что используется более унифицированное содержание, которое рассчитано на больше обучающихся. При этом учебные площади, аудитории, лаборатории, технические средства используются более эффективно, что также влияет на оценочную стоимость реализации ДО.

Как уже было сказано в данном пособии, в дистанционном образовании преподаватель получает иную роль. На него возлагаются такие функции, как координирование познавательного процесса, корректировка преподаваемого курса, консультирование при составлении индивидуального учебного плана, руководство учебными проектами и др. Преподаватель управляет учебными группами и при этом взаимодействует с каждым обучающимся, помогая ему в его профессиональном самоопределении. Через СДО и другие каналы связи взаимодействие преподавателя и обучаемых получает асинхронный характер, благодаря чему появляется возможность анализировать поступающую информацию и реагировать на нее соответствующим образом в удобное для взаимодействующих сторон время.

Контроль качества образования при ДО также может быть самым разным. В качестве форм контроля в ДО можно использовать дистанционно организованные экзамены, собеседования, практические, курсовые и проектные работы, экстернат, компьютерные интеллектуальные тестирующие системы. Многообразие форм контроля, возможность автоматической, полуавтоматической и при необходимости ручной проверки можно отнести к плюсам ДО.

При всем этом принципиальное значение для успеха всей системы дистанционного образования по отдельной дисциплине имеет решение проблемы контроля качества ДО и контроль его соответствия образовательным стандартам.

К недостаткам ДО можно отнести отсутствие непосредственного контакта преподавателя и студентов. Многие преподаватели отмечают иное восприятие собеседников через экран, так как не видят реакции на свои слова, не получают полноценного эмоционального отклика. Также и студенты отмечают менее выраженную эмоциональную окраску дистанционных занятий, что сказывается на восприятии и фиксировании в памяти учебной информации.

Также встает вопрос о контроле вовлеченности студентов на занятии. Преподавателю трудно отследить дистанционно, чем конкретно в данный момент занят студент – делает ли он полноценный конспект, не отвлекается ли он на посторонние дела во время занятия. Если сосредоточится на контроле над этим аспектом, то снижается концентрация на учебном материале и интенсивность занятия.

Поэтому необходимо грамотно учитывать все достоинства и недостатки дистанционного обучения, чтобы применять его максимально эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном пособии обобщен опыт, почерпнутый авторами из доступных литературных источников, а также накопленный в результате использования собственных наработок в ходе реализации ДО по дисциплине «Физика». Анализ данной проблемы показывает, что ДО активно развивается. Разрабатываются методические материалы, совершенствуются платформы и техническое обеспечение, накапливается необходимый опыт, совершенствуются навыки работы в режиме онлайн. В настоящее время уже невозможно представить себе успешное решение задачи подготовки современного специалиста без широкого использования ДО.

В то же время, обладая существенными достоинствами, ДО несет и ряд важных ограничений, указанных в пособии. В связи с этим ДО следует рассматривать, в первую очередь, как дополнительную и очень полезную для обучающихся форму обучения. Авторы пособия выражают надежду, что оптимальный баланс между офлайн- и онлайн-формами обучения не будет сдвинут в сторону лишь одной из этих форм. В результате оптимального использования обеих форм обучения выиграют все участники образовательного процесса и уровень подготовки обучающихся по дисциплине «Физика» только вырастет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев А. А. Введение в дистанционное обучение. М., 1997.
2. Дистанционное обучение: учебное пособие / под ред. Е. С. Полат. М.: Гуман. изд. центр «Владос», 1998.
3. Буриев К. С. Роль дистанционного обучения в современном образовании // Образование и воспитание. 2016. № 4 (9). С. 4–6. URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/39/1045> (дата обращения: 22.04.2021).
4. Технологии дистанционного обучения. URL: https://ido.tsu.ru/other_res/ep/filosof_umk/text/t5_2.htm (дата обращения: 10.10.2022)
5. Валеева Р. З. Дистанционное обучение и его место в системе высшего образования // Гуманитарные научные исследования. 2013. № 12. URL: <https://human.snauka.ru/2013/12/5344> (дата обращения: 10.10.2022)
6. Трайнев В. А. Повышение качества высшего образования и Болонский процесс. Обобщение отечественной и зарубежной практики. 2-е изд. М.: ИТК «Дашков и К», 2007. 392 с.
7. The Bologna Process and the Lisbon Agenda: the European Commission's expanding role in higher education discourse // European Journal of Education, Vol. 41, № 2, 2006.
8. Трайнев В. А., Гуркин В. Ф., Трайнев О. В. Дистанционное обучение и его развитие (Обобщение методологии и практики использования) / под общ. ред. В. А. Трайнева. 2-е изд. М.: ИТК «Дашков и К», 2006. 294 с.
9. Mohammad Iqbal Bashar and Habibullah Khan «E-Learning in Singapore: A Brief Assessment»// U21 Working Paper № 003, 2007.
10. An agenda for change in Education and Lifelong learning beyond 2010 proposed in Brussels // Learnovation PRESS RELEASE, 27 May 2009, Brussels.
11. Педагогический словарь / под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 352 с.
12. Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» от 22 августа 1996 № 125-ФЗ.
13. Кулемина Е. Н. Дистанционное обучение и его социальные аспекты: учебник для вузов. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2007. 121 с.
14. Валеева Р. З. Формирование иноязычной речетворческой деятельности как компетентности будущих специалистов в системе заочного обучения вуза: автореф. дис... канд. пед. наук. Казань,

2011. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat. URL: <http://www.dissercat.com/content/formirovanie-inoyazychnoi-rechetvorcheskoi-deyatelnosti-kak-kompetentnosti-budushchikh-spets#ixzz2RDХСxqh2>

15. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (МОН РФ) № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

16. Методические рекомендации (письмо МОН РФ № МН-19/297 МОН РФ от 3 декабря 2020 г.) по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий.

17. Положение об особенностях проведения промежуточной аттестации в 2021/2022 учебном году по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, предусматривающих использование дистанционных образовательных технологий, обеспечивающих идентификацию личности посредством единой информационной системы персональных данных.

18. Система дистанционного обучения УГАТУ. URL: <http://sdo.ugatu.su>

19. Батаев А. В. Обзор рынка систем дистанционного обучения в России и мире // Молодой ученый. 2015. № 17. С. 433–436. URL <https://moluch.ru/archive/97/21748> (дата обращения: 10.10.2022)

20. J'son&PartnersConsulting/ URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rynok-onlayn-obrazovaniya-v-rossii-i-mire-20161206051155 (дата обращения: 10.10.2022)

21. Сетевая медиа-издательская компания. URL: <https://elearningindustry.com/>

22. Эшназарова М. Ю. Moodle – свободная система управления обучением. URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/9/35/>

23. Официальный сайт СДО NEO LMS. URL: <https://www.neolms.com>

24. Официальный сайт СДО Moodle. URL: <https://moodle.org>

25. Google Hangouts. URL: www.hangouts.google.com
26. Discord. URL: www.discordapp.com
27. Zoom. URL: www.zoom.us
28. Skype. URL: www.skype.com
29. WebEx. URL: www.webex.com/video-conferencing
30. GetCourse. URL: www.getcourse.ru
31. Leader-ID. URL: leader-id.ru
32. Особенности чтения лекций онлайн и как их учитывать при создании электронного обучения URL: <https://antitreningi.ru/info/online-obrazovanie/osobennosti-chteniya-online/>
33. Гакаев Р. А. Лекция как ведущий компонент системы вузовского образования // Педагогика высшей школы. 2015. № 3 (3). С. 62–64. URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/14/450/> (дата обращения: 08.04.2021)
34. Ключек Л. В. Психологічні аспекти організації самостійної роботи студентів // Самостійна робота студентів та її інформаційно-методичне забезпечення: проблеми, досвід, методика: методичний вісник. Випуск 2. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. С. 18–26.
35. Степко М. Ф. и др. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес // Освіта України. 2004. 10 серпня. С. 60–61.
36. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В. Теория и практика дистанционного обучения. М.: Академия, 2004. 416 с.
37. Биков В. Ю. и др. Технологія створення дистанційного курсу. К.: Міленіум, 2008. 324 с.
38. Ботузова Ю. В. Организация самостоятельной работы студентов с использованием технологий дистанционного образования. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-samostoyatelnoy-raboty-studentov-s-ispolzovaniem-tehnologiy-distantsionnogo-obrazovaniya>
39. Кулагина Ю. А. Морозова И. М. Организация самостоятельной работы в условиях дистанционного обучения. Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 1 (103). URL: <https://research-journal.org/pedagogy/organizaciya-samostoyatelnoj-raboty-v-usloviyah-distantsionnogo-obucheniya> (дата обращения: 10.10.2022)
40. Милованова Г. В. Самостоятельная работа студентов в условиях дистанционного образования // Гуманитарий: актуальные проблемы гуманитарной науки и образования. 2014. № (27). С. 72–77. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22584171> (дата обращения: 10.10.2022)

41. Тифанова И. В. Организация и методы самостоятельной работы студентов дистанционной формы обучения. URL: <http://econf.rae.ru/pdf/2010/11/Tifanova.pdf>

42. Юхта Н. М. Роль самостоятельной работы в мультимедийной дистанционной образовательной системе. URL: <https://apni.ru/article/192-rol-samostoyatelnoj-raboti-v-multimedijnoj>

43. Григорьян Э. А. Организация самостоятельной работы студентов в условиях дистанционного обучения: из опыта работы // ПрофОбразование. URL: <http://xn----btb1bbcge2a.xn--p1ai/blog/2020-11-24-1655>

44. Гусейнова Е. Л. Самостоятельная работа студентов в условиях дистанционного обучения // Нефтегазовое дело. URL: <http://ogbus.ru/article/view/samostoyatelnaya-rabota-studentov-v-usloviyah-distancionnogo-obucheniya>