Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный технологический университет»

А. Ю. Егорова, Т. П. Егорова

ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ

Краснодар
2024

УДК 378(035.3)
ББК 74.48
Е 302

Р е ц е н з е н т ы:

А.Г. Пригодина – канд. пед. наук, доц., доц. кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Н.О. Чубырь – канд. физ.-мат. наук, доц., доц. кафедры прикладной математики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Е 302 **Егорова Алена Юрьевна.**
Задачи и перспективы интеграции информационно-коммуникационных технологий в преподавании физико-математических дисциплин в инженерном вузе: монография / А.Ю. Егорова, Т.П. Егорова. Краснодар: Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2024. – 177 с.

ISBN 978-5-8333-1299-5

В монографии освещены особенности изучения точных дисциплин в техническом вузе с применением информационно-коммуникационных технологий. Проанализирован опыт применения современных образовательных технологий в преподавании физики и математики. Интеграция цифровых технологий в учебный процесс происходит очень медленно, что на взгляд авторов является следствием недостаточности использования педагогических наработок. Для преодоления ряда проблем, выявленных при дистанционном обучении по точным предметам, предложено использовать современные программные продукты, приведен их перечень и описана рекомендуемая процедура их применения. Особое внимание в работе уделено использованию облачных технологий для организации документооборота преподавателя со студентами; внедрению облачных вычислений в учебный процесс, организации оперативных опросов и тестирования. Большое внимание уделено визуализации учебной информации в процессе обучения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта No ППН-21.1/44

УДК 378(035.3)
ББК 74.48

© ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2024
© А.Ю. Егорова,
Т.П. Егорова, 2024

ISBN 978-5-8333-1299-5

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 5

Глава 1.
Современные форматы взаимодействия в условиях цифровизации образования……... 8

1.1. Проблемы организации дистанционного обучения, основные понятия и категории, существующее положение вещей 12

1.2. Использование LMS при организации дистанционного обучения, их характеристики, достоинства и недостатки…… 21

1.3. Использование студентами средств визуализации в процессе изучения точных дисциплин…… 30

1.4. Прочие информационные технологии, применяемые при организации дистанционного обучения. 37

1.5. Облачные технологии при организации дистанционного обучения… 39

Выводы по главе 1……. 55

Глава 2.
Особенности организации дистанционного обучения по точным дисциплинам…… 56

2.1. Особенности организации дистанционного обучения по физике……. 61

2.2. Особенности организации дистанционного обучения по математике. 73

2.3. Методы дистанционной оценки знаний учащихся по точным дисциплинам. 83

2.4. Проблема выбора учебного контента в условиях изобилия образовательных ресурсов. 96

Выводы по главе 2……. 111

Заключение 113

Обозначения и сокращения……..……... 117

Словарь терминов……... 118

Список литературы…… 138

Приложения……. 158

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Переход к цифровой экономике коснулся всех сфер жизни в обществе, в том числе, это касается и высшего образования. Как отмечает М.Ю. Катаев: “мировая экономика стремительно переходят от индустриальной экономики в совершенно новую постиндустриальную (информационную) эпоху своего развития. Переход от образовательной парадигмы индустриального общества (знаниевой парадигмы) к образовательной парадигме информационного общества (деятельностной парадигме) означает отказ от понимания образования как получения готового знания и представления о педагоге как носителе готового знания. Образование понимается как достояние личности, средство ее самореализации в жизни и средство построения личной карьеры” [39]. Переход на новую парадигму происходит в условиях цифровизации образования, под которой понимается объективный процесс, отражающий общую логику цифровизации общества. В НИИ ВШЭ выделили основные задачи цифровизации образования. Среди которых: развитие материальной инфраструктуры; внедрение цифровых программ; развитие онлайн- обучения и постепенный отказ от бумажных носителей; развитие программ по администрированию и контролю за обучением; развитие систем идентификации обучающихся; создание современных моделей учебных заведений; повышение компетенций преподавателей в сфере цифровых технологий [61].

Как отмечает М.Ю.Катаев: “В условиях цифровизации высшего образования, образовательный процесс должен существенно измениться. Возрастает роль современных технических, информационных и коммуникационных технологий и теории управления. Совершенствуются образовательные технологии за счет

внедрения ИКТ, внедряются современные средства обучения, создаются электронные образовательные ресурсы” [39].

Внедрение ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) в учебный процесс послужило мощным стимулом развития и совершенствования дистанционного образования. Особенную актуальность дистанционное обучение получило в связи с локдауном в 2019 — 2020 годах. Особенно проблематично было организовать дистанционное обучение по точным предметам. Это связано с большим количеством символов, формул, схем и графиков. Особое место занимает проблема визуализации понятий, процессов, моделей как при обсуждении со студентами теоретических вопросов так и при решении задач. По физике большой проблемой становится дистанционное проведение и защита лабораторных работ. Представленная работа является практико — ориентированной. Акцент сделан на внедрение ИКТ в педагогическую деятельность. Целью данной работы является выявление особенности организации дистанционного обучения по физике и математике с применением ИКТ, а также повышение эффективности внедрения современных средств обучения, программного обеспечения и созданных образовательных ресурсов в учебный процесс.

Для достижения этой цели были решены следующие задачи:

— определены основные направления цифровизации обучения и обозначены задачи современного этапа;

— изучен российский и зарубежный опыт применения ИКТ при дистанционном обучении по физике и математике;

— проанализировано современное состояние дистанционного обучения по точным предметам в техническом вузе;

— выявлены основные проблемы, возникающие при дистанционном обучении по точным предметам и предложены

современные педагогические, технические и программные средства решения этих проблем;

— проанализирована готовность студентов технического вуза к использованию ИКТ при дистанционном обучении, выявлены их предпочтения и предложены методы решения возникающих проблем при обучении.

Область исследования, связанная с внедрением ИКТ в учебный процесс, является наиболее динамично развивающейся областью современной педагогики. Это обусловлено как быстрым развитием компьютерной техники, средств связи, программного обеспечения, так и с появлением большого количество образовательных ресурсов и новых педагогических технологий. В этих условиях нужны эффективные педагогические новации по внедрению ИКТ в образование. В настоящее время проводится большая экспериментальная работа по внедрению ИКТ в дистанционное обучение, обобщается накопленный опыт. Особенно актуальной тема дистанционного обучения стала во время локдауна, произошедшего в 2020 году, что было связано с необходимостью массового перехода на удаленные форматы обучения.

Быстрое совершенствование средств обучения, программного обеспечения и обновление образовательных ресурсов детерминирует необходимость преподавателям делать осознанный выбор образовательных сред, в которых проходит обучение, средств обучения и подходящих образовательных ресурсов. С этой точки зрения данная работа описывает современные средства организации дистанционного обучения с ориентацией на образовательный сегмент Рунета.

ГЛАВА 1.

СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМАТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Цифровая экономика ставит на повестку дня задачу цифровизации высшего образования. По мнению В.Н.Мининой: под “цифровизацией высшего образования можно понимать трансформацию учебно-образовательного и управленческого процесса, повседневных социальных практик, обусловленную внедрением информационных технологий создания, обработки, обмена и передачи больших массивов информации” [45]. Другими словами, цифровизация образования - это цифровая трансформация содержания, организационных форм и методов организации учебной работы.

Цифровая трансформация высшего образования, предполагает в каждом вузе развитие четырех составляющих:

— развитие информационной системы управления учебным заведением;

— онлайн-поддержка образовательного процесса, обеспечивающая взаимодействие студентов и преподавателей внутри курсов и отдельных дисциплин;

— управление учебным процессом на основе анализа индивидуальных особенностей учащихся и создания индивидуальных образовательных траекторий;

— формирование у всех участников учебного процесса ключевых компетенций цифровой экономики.

Цифровая трансформация высшего образования предполагает решение ряда проблем, а именно:

— подготовка и переподготовка профессорско-преподавательского состава. Для решения этой проблемы основные усилия должны быть направлены на развитие цифровых компетенций, приобретение навыков представлять учебный контент в различных форматах, оцифровка учебно-методической литературы, развитие способности создавать образовательные ресурсы и осуществлять обучение онлайн, умение организовать дистанционные диагностические процедуры в виде тестов, зачетов, экзаменов.

— создание общих стандартов электронных ресурсов; создание единых образовательных платформ; разработка норм качества электронных материалов и онлайн-ресурсов; сертификация электронных ресурсов и создание каталогов; защита авторского права. С целью решения этой проблемы необходимо разработать единые требования по оцениванию эффективности деятельности студентов и преподавателей в цифровой среде.

— погружение участников образовательного процесса в цифровую среду и организация их эффективной учебной коммуникации.

По всем этим направлениям идет интенсивная работа, она требует больших людских, временных, финансовых ресурсов и предстоит еще сделать очень много.

При решении этих проблем необходимо учитывать личностные качества участников образовательного процесса: как преподавателей, так и студентов. Определенные проблемы в процессе цифровизации образования обусловлены тем, что участники образовательного процесса являются представителями двух разных поколений. Большинство администрации и преподавателей являются представителями до цифрового поколения, в то время, как обучающиеся - это яркие представитель цифрового поколения.

Рассмотрим особенности современных студентов, как представителей цифрового поколения. Анализ психологических особенностей обучающихся и построение учебного процесса с опорой на особенности восприятия и передачи информации является необходимым условием успешности обучения. Основные особенности, отличающие современных студентов, как представителей цифрового поколения, обусловившие необходимость трансформации образовательного процесса следующие:

— Молодое поколение демонстрирует сдвиг мотивационных установок: ценность самообразования выше ценности формального образования. У современных студентов проявляется стремление к личной свободе. Эту установку можно грамотно использовать при организации самостоятельной работы и при внедрении интерактивных форм обучения.

— Меняются личностные качества: индивидуализм, уход от “стандартных моделей”, способность выстраивать собственную траекторию и это может касаться образовательных траекторий, выбора форм и средств обучения.

— Очень яркая особенность современных обучающихся — это информационные компетенции, касающиеся поиска, копирования, сохранения и обмена учебной информации. Студенты демонстрируют легкое взаимодействие онлайн.

— Многие учащиеся демонстрируют хорошие навыки в использовании учебной информации в различных формах представления, а также в преобразовании учебного контента из одной формы в другую. Широкое использование в студенческой среде приобретает аудиоконтент и видеоконтент. Приходится отмечать уменьшение интереса к традиционной, бумажной форме

представления информации, даже оцифрованная учебная литература не является предпочтительной формой.

— Следующая особенность касается восприятия студентами учебной информации. Современные студенты демонстрируют рассеянность внимания, способность потреблять учебный контент фрагментарно, малыми порциями, отдают предпочтение визуальной информации, ими плохо воспринимается вербальная информация. У многих преобладает клиповое мышление. И все эти особенности необходимо учитывать при организации учебного процесса.

— Еще одной особенностью многих современных студентов является плохая восприимчивость к теоретическим рассуждениям и плохая воспроизводимость аналитических выкладок и доказательств. Это вызывает большие трудности при изучении теоретических основ точных дисциплин. Учитывая эту особенность, при изложении теоретических положений, приходится выдавать информацию дозировано и постоянно использовать графическую интерпретацию, использовать алгоритмические схемы.

Учитывая перечисленные особенности современных студентов, как представителей цифрового поколения, можно выстроить более эффективные формы учебного взаимодействия. Но это потребует от преподавателей освоения современных форм коммуникации, применения инновационных педагогических технологий и организации новых моделей взаимодействия с обучающимися.

1.1. Проблемы организации дистанционного обучения, основные понятия и категории, существующее положение вещей

М.Ю. Катаевым отмечается, что “в современных условиях образование должно рассматриваться не только и не столько как овладение необходимым объемом учебной информации, а как развитие у учащихся в процессе обучения потребностей и способностей к самостоятельному получению новых общих и профессиональных знаний и умений при использовании многообразных источников информации. Изменение социальной практики и соответствующее изменение целей образования влечет за собой новое содержание образования и новые технологии работы с учебной информацией” [39]. Сравнивая образовательные парадигмы индустриального и информационного обществ “по основным компонентам (ценности, мотивы, нормы, цели, позиции участников учебного процесса, формы и методы, средства, контроль и оценка)” М.Ю. Катаев отмечает, что “образовательный процесс в новых социально-экономических условиях должен существенно измениться. Возрастающую роль современных технических, информационных и коммуникационных технологий и теории управления в решении данных проблем трудно переоценить” [39].

Анализ российского и международного опыта внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в высшем образовании позволяет констатировать современные тенденции в этой области. Наиболее остро востребованность ИКТ в образовательном процессе и все проблемы, связанные с информатизацией высшего образования, проявились в период эпидемии Covid-19. Локдаун 2020 года и срочный вынужденный перевод образования в дистанционный режим послужили толчком к лавинообразному внедрению

дистанционных обучающих технологий и необходимостью обсуждать и решать сопровождаемые этот процесс проблемы. Мы можем отметить следующие тенденции:

— лавинообразное создание образовательного контента для всех уровней образования и срочное использование созданного учебного материала в учебном процессе;

— развитие технических средств коммуникации и программного обеспечения, способствующих информатизации образовательного процесса и внедрения элементов дистанционного обучения;

— платные образовательные услуги, привели к такому неприятному явлению, как: появились студенты, которые абсолютно не мотивированы и явно не заинтересованы в получении образования;

— появилась проблема переизбыточности образовательного контента и необходимость выбора студентами качественного учебного материала;

— с одной стороны, большой выбор источников учебной информации приводит к впечатлению, что в любой момент можно найти нужную информацию, с другой стороны, студенты демонстрируют слабые поисковые навыки учебного контента, и все это не способствует получению качественных знаний;

— появилась возможность для студентов имитации учебной деятельности, например: использование “решающих сайтов”, Технология “Ctrl C - Ctrl V”, плагиат. Нет эффективных методов в борьбе с этими явлениями;

— недоиспользование преподавательским корпусом лучших образцов созданных образовательных ресурсов, программного обеспечения, предназначенного для учебных целей, информационно-коммуникационных технологий.

Эти и другие проблемы еще предстоит решить педагогическому сообществу при внедрении элементов электронного образования. Проблемы, которые возникают при организации дистанционного обучения зависят от особенности содержания и способа изложения учебного предмета. Для точных дисциплин (в данной работе рассматривается физика и математика) характерны следующие моменты:

— особенность изложения учебного контента по точным дисциплинам состоит в том, что учебный материал насыщен формулами, схемами, специальными знаками. Не все форматы документов и образовательные среды поддерживают изложение материала, насыщенного формулами. Приходится находить способ преодолевать препятствия, связанные с отсутствием инструмента “Мастер формул”;

— особенность дистанционного изложения учебного материала по точным предметам состоит в том, что при объяснении теоретического материала, решении задач необходимо делать пояснения, прописывать недостающие формулы, строить схемы и графики, отвечать на поясняющие вопросы, которые могут возникнуть у слушателей;

— особенность дистанционной проверки знаний по точным предметам состоит в том, что тестовая форма вопросов не поддерживает вставку “Мастер формул”, приходится вопросы размещать в виде картинок;

— особенности визуализации математических понятий при дистанционном обучении состоит в том, что при решении многих задач необходимо строить графики функций на плоскости и в пространстве и дистанционно это сделать достаточно затруднительно;

— особенность проведения лабораторных работ по физике состоит в невозможности проведения лабораторных работ в обычном очном формате, необходимо находит возможность проведения дистанционных опытов и исследований.

В дальнейшем изложении мы проанализируем современные способы решения указанных проблем. Будут описаны особенности организации дистанционного обучения по физике и математике в КубГТУ (Кубанском Государственном технологическом университете) в период изоляции в 2020 году в связи с Covid 2019.

Проблемы, детерминирующие необходимость исследования проблемы "Особенности организации дистанционного обучения по точным дисциплинам" сформулированы авторами более 10 лет назад. Так С.И. Маслов, С.В. Серебрянников, А.И. Тихонов в своем исследовании видят основную цель введения дистанционных форм обучения в "повышении эффективности и снижению трудоемкости ведения образовательного процесса в вузах инженерного профиля на основе целесообразного применения средств информационных технологий" [44]. Вследствие чего происходит изменение функций образования: "образование должно рассматриваться не только и не столько как овладение необходимым объемом учебной информации, а как развитие у учащихся в процессе обучения потребностей и способностей к самостоятельному получению новых общих и профессиональных знаний и умений при использовании многообразных источников информации. Изменение социальной практики и соответствующее изменение целей образования влечет за собой новое содержание образования и новые технологии работы с учебной информацией" [44]. Замечается, то что "при условии применения традиционных образовательных технологий это невыполнимая задача. В данном случае требуются новые подходы к

организации и проведению учебного процесса, основанные на широком применении дистанционных образовательных технологий” [44]. Развитие дистанционного образования позволяет осуществить преемственность между уровнями обучения [4].

Впервые дистанционная форма обучения была применена 1990 году. Но отсутствие нужных образовательных ресурсов, проблемы с доставкой образовательного контента и устаревшие средства коммуникации притормозили этот процесс. Уже в течении 30 лет делаются попытки создания образовательных ресурсов и проверка эффективности их внедрения в образование. В настоящее время многие формы дистанционного обучения правильнее было бы назвать “смешанным обучением” [91].

Для дальнейшего изложения материала нам необходимо определиться с понятиями:

— под дистанционным образованием в рамках данного исследования мы будем понимать «Дистанционное образование – это образование, которое полностью или частично осуществляется с помощью компьютеров и телекоммуникационных технологий и средств. Дистанционное образование — это единственная форма обучения, которая не предусматривает посещение учебного заведения и позволяет получить квалифицированное образование на расстоянии от педагога» [42].

Андреев А.А. и Солдаткин В.И дают следующее определение: «дистанционное обучение – это целенаправленный процесс интерактивного взаимодействия обучающих и обучающихся между собой и со средствами обучения, инвариантный (индифферентный) к их расположению в пространстве и времени, который реализуется в специфической дидактической системе» [2]. При дистанционным обучении происходит взаимодействие обучающего и учащихся между

собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [27]. В настоящее время дистанционное обучение считается самостоятельной формой обучения, а информационные технологии являются ключевыми инструментами, позволяющими осуществлять дистанционное взаимодействие между участникми процесса.

Отдельно выделяется понятие «электронное обучение (англ. E-learning, сокращение от англ. Electronic Learning) – это система обучения при помощи информационных и электронных технологий» [27].

В настоящее время введены в активный оборот следующие понятия:

«Смешанное обучение – образовательный подход, который совмещает обучение с участием учителя (лицом к лицу) и онлайн обучение. Смешанное обучение предполагает элементы самостоятельного контроля учеником образовательного маршрута, времени, места и темпа обучения, а также интеграцию опыта обучения с учителем и онлайн» [107].

Начинает использоваться понятие «сетевое (взаимное) обучение (англ. networked learning, peer-to-peer learning) – относительно новая парадигма учебной деятельности, базирующаяся на идее массового сотрудничества, идеологии открытых образовательных ресурсов, в сочетании с сетевой организацией взаимодействия участников» [71]. Как уже отмечено выше, при организации дистанционного обучения важную роль играют средства обучения. Обзор электронных средств

обучения, применяемых в ИОС (информационная образовательная среда) вуза приводится многими исследователями [11].

В таблице 1 представлена сжатая характеристика известных средств информатизации образования.

Таблица 1 – Классификация средств информатизации образования

Средства информатизации	**Характеристика**
Обучающие	Сообщают знания, формируют умения, навыки учебной или практической деятельности, обеспечивая необходимый уровень усвоения. [60]
Тренажеры	Программные средства, предназначены для отработки разного рода умений и навыков, повторения и закрепления изучаемого материала [60]
Информационно-поисковые справочные системы	Сообщают сведения, формируют умения и навыки по систематизации информации [60]
Демонстрационные	Визуализируют изучаемые объекты, явления, процессы с целью их исследования [10]
Имитационные	Представляют собой определенный аспект реальности для изучения его функциональных, структурных или физических характеристик [39]
Лабораторные	Возможность проводить эксперименты на виртуальном оборудовании в удаленном режиме. Эта инновационная технология обеспечивает уникальную возможность

Средства информатизации	Характеристика
	получать реалистичные данные и результаты, сохраняя при этом безопасность и эффективность [39]
Моделирующие	Позволяют моделировать объекты, явления, процессы с целью их исследования [39]
Контролирующие	Программные средства, тестовые системы, позволяющие оценить уровень знаний обучающихся [11]
Расчетные	Автоматизируют расчетные процессы [39]
Учебно-игровые	Предназначены для создания учебных ситуаций, в которых обучение проводится в игровом формате [27]
Досуговые	Программные средства, используемые для организации внеурочной деятельности с целью развития внимания, реакции, памяти [11]

Виды и перечень программного обеспечения, используемого в образовании постоянно расширяется и пополняется. С одной стороны, в этом есть положительный момент: можно выбрать более совершенный продукт, с другой стороны: разнообразие программных продуктов не позволяет регламентировать учебный процесс. Но такой широкий выбор программного обеспечения приучает студентов к оцениванию параметров информационных продуктов и выбору лучших из их. Как отмечает М.Ю.Катаев: “Спектр программного обеспечения, обеспечивающего электронное образование, очень широк. С одной стороны, это простые программы, выполненные с

помощью HTML, с другой стороны, сложные системы управления обучением и учебным материалом, использующиеся в корпоративных компьютерных сетях” [39].

На сегодняшний день можно выделить четыре основных типа программ, которые востребованы в современном образовании и развитии профессиональных навыков. Они охватывают различные аспекты и представляют собой инструменты, способные существенно облегчить и улучшить процесс обучения и управления контентом. Давайте рассмотрим каждый из них более подробно:

1) “Авторские программные продукты (authoring packages)” – это специализированные программы, позволяющие создавать и разрабатывать обучающие материалы разного типа и формата. Они предоставляют возможность авторам гибко структурировать информацию, добавлять мультимедийные элементы, тесты, задания и другие интерактивные компоненты, делая обучение более эффективным и интересным.

2) “Системы управления обучением (learning management systems – LMS)” – это программные платформы, которые предоставляют инструменты для организации и управления образовательным процессом. LMS позволяют участникам обучения получить доступ к материалам и заданиям, контролировать свой прогресс, общаться с преподавателями и другими студентами, а также мониторить свои достижения и результаты.

3) “Системы управления контентом (content management systems – CMS)” - это программные решения, специально разработанные для эффективного управления цифровым контентом. CMS предоставляют возможность хранить, организовывать и распространять информацию в различных форматах, включая тексты, изображения, видео, аудио и другие ресурсы. Такие системы облегчают процесс создания,

редактирования и публикации контента, делая его доступным и удобным для использования.

4) “Системы управления учебным контентом (learning content management systems – LCMS)” – это специализированные программные решения, разработанные для эффективного создания и управления учебным контентом. В отличие от авторских программных продуктов, LCMS предоставляют более широкие возможности по организации и структурированию материалов, а также интеграции с другими системами, такими как LMS или CMS. Они помогают преподавателям создавать и обновлять обучающие курсы, контролировать доступ и прогресс студентов, предоставлять различные инструменты для интерактивного обучения и многое другое.

Представленные программы являются неотъемлемой частью современной образовательной среды и оказывают значительное влияние на эффективность и качество обучения. Их применение позволяет авторам и преподавателям легко создавать, организовывать и управлять образовательными ресурсами, а студентам – эффективно учиться и получать необходимые навыки и знания.

1.2. Использование LMS при организации дистанционного обучения, их характеристики, достоинства и недостатки

Одной из важных тенденций современности является динамичное развитие информационно-коммуникационных технологий. С каждым годом все больше и больше людей нуждаются в учебе в любом месте и в любое время. Однако, ситуация с эпидемией Kovid −19 только усилила эту потребность. В настоящее время все чаще уроки проводятся с использованием дистанционных

образовательных технологий. Это стало возможно благодаря доступности современных средств связи и коммуникации. Теперь люди могут получить качественное образование, не выходя из своего дома или офиса. Дистанционные занятия стали незаменимыми в условиях пандемии, когда большинство образовательных учреждений перешли на онлайн – обучение. К тому же, такой формат обучения позволяет экономить время и деньги, которые ранее тратились на поездки и проживание. Таким образом, с учетом динамичного развития информационно-коммуникационных технологий и увеличивающейся потребности людей в обучении в любом месте и в любое время, а также с учетом распространения пандемии covid – 19, количество уроков, проводимых с применением дистанционных образовательных технологий значительно возросло.

Для полноценной организации учебного процесса на основе дистанционных образовательных технологий (ДОТ) требуется соответствующая система управления обучением (СУО). В данном исследовании мы рассмотрим несколько LMS (Learning Management System - систем управления обучением): Docebo, Adobe Captivate Prime, SAP Litmos LMS, TalentLMS, Open edX, Moodle, Canvas, Edmodo, Blackboard, iSpring Learn (см. Таблицу 2). Эти LMS являются одними из самых распространенных в международной образовательной среде. Особенно часто в качестве платформы для дистанционного обучения используется LMS Moodle. В меньшей степени популярны системы, такие как Sirius, Tamos.

Таблица 2 – Наиболее популярные LMS

Название LMS	**Ссылка**
Docebo	https://www.docebo.com/
Adobe Captivate Prime	https://www.adobe.com/products/captivateprime.html

Название LMS	**Ссылка**
SAP Litmos LMS	https://www.litmos.com/
Talent LMS	https://www.talentlms.com/
Open edX	https://open.edx.org/
Moodle	https://moodle.org/
Canvas	https://www.canvas.net/
Edmod	https://new.edmodo.com/
Blackboard	https://www.blackboard.com/

В исследовании “Review of LMS systems during Covid-19 pandemic” [89] автором анализируются наиболее популярные в настоящее время LMS, составляется их рейтинг. Так как процесс совершенствования программного обеспечения очень скоротечен и неравномерен по различным программным продуктам, такие рейтинги в настоящее время очень востребованы пользователями при выборе подходящего программного продукта.

“Docebo - платформа электронного обучения с открытым исходным кодом, которую используют в корпоративном и высшем образовании. Она поддерживает более 18 языков и различные дидактические модели, включая совмещенное, самостоятельное, совместное и социальное обучение через чат, вики, форумы и другие функции. Docebo позволяет управлять курсами, улучшать и распространять онлайн-курсы под руководством инструктора, а также сертифицировать и проверять результаты с помощью настраиваемой аналитики. Основанный на алгоритмах искусственного интеллекта, Docebo автоматически помечает образовательный контент тегами, что значительно упрощает его поиск” [104].

“Adobe Captivate Prime – это облачный сервис LMS, предназначенный для организации обучения в малых и средних предприятиях, а также крупных корпорациях. Captivate Prime позволяет создавать автоматизированный контент, благодаря использованию технологий искусственного интеллекта. Программа отслеживает успеваемость каждого пользователя и ранжирует их по академическим показателям” [104].

“SAP Litmos LMS – система управления обучением, предназначенная для корпоративного сектора. Основными пользователями Litmos LMS являются средние компании. Litmos предлагает сертифицированное решение SCORM для обучения и обеспечения безопасности. Функционал данное LMS доступен бесплатно” [104].

“Talent LMS имеет широкий функционал, включая создание учебных курсов и удобную систему навигации. Он упрощает и поддерживает процесс обучения. Talent LMS основан на облачных технологиях и легко доступен для студентов. Его ключевые функции включают электронную почту, электронную коммерцию, веб-конференции, а также отчеты и статистику” [104] .

“Open edX - провайдер массовых открытых онлайн-курсов (MOOC), созданный Гарвардским и Массачусетским технологическими институтами. На этой платформе проходят онлайн-курсы университетского уровня по широкому кругу дисциплин для студентов со всего мира, включая бесплатные курсы. Open edX активно отслеживает использование своей платформы в образовательных целях” [104].

“Moodle - это LMS с открытым исходным кодом, обладающий широким функционалом. Платформа является одним из самых популярных LMS в настоящее время и может быть адаптирована под

различные методы обучения, от 100% онлайн до смешанного формата. Поскольку Moodle размещен в облаке, данные о курсах и студентах доступны в любом месте и в любое время. Moodle предоставляет множество опций для отслеживания успеваемости учащихся и поддерживает массовую регистрацию с безопасной аутентификацией. LMS также можно настроить в соответствии с дизайнерскими предпочтениями. Moodle может быть интегрирован с различным программным обеспечением, таким как средства коммуникации, совместной работы и документирования" [104].

"Canvas LMS - одна из самых известных платформ онлайн-обучения за рубежом. LMS предоставляет настраиваемый дизайн и архитектуру, позволяющие пользователям персонализировать процесс обучения под свои потребности. С помощью этой платформы преподаватели и учащиеся могут легко сотрудничать, используя встроенные средства коммуникации. Учетная запись Canvas LMS может синхронизироваться с аккаунтами в социальных сетях, таких как Twitter и Facebook. Преподаватели могут оставлять отзывы, использовать видео, вики, блоги и другие учебные материалы, одновременно отслеживая успеваемость учащихся" [104].

"Edmodo - система социального обучения, базирующаяся в Чикаго. В настоящее время Edmodo является глобальным лидером в области социальных сетей для школьного образования. LMS связывает студентов с преподавателями и наставниками, чтобы помочь им полностью раскрыть свой потенциал. Edmodo изменяет взаимодействие между учителями и учащимися, делая его интересным. Инструменты LMS позволяют настраивать игровой формат обучения и онлайн-обсуждения в классе, мотивируя учащихся активно участвовать в учебном процессе" [104].

При выборе LMS для обучения, необходимо провести сравнение функционала различных обучающих систем, учитывая требования, которые предъявляет пользователь. Особенно актуально это в связи с введение дистанционного обучения в период распространение COVID-19 [104].

В исследовании R. Obeidallah и A. Shdaifat [101] содержится сравнительный анализ LMS, таких, как Moodle, ATutor, Eliademy, Sakai, Dokeos, ILIAS, OpenOLAT и Opigno. В основном сравнивались функциональные возможности инструмента викторина. В работе Y.A. Turker, K. Baynal, T. Türker [106] сравнивались LMS с точки зрения разработки и управления учебным контентом, при этом 36% опрошенных преподавателей признали преимущества функционала LMS Moodle по сравнению с другими. В исследовании T. Erenler [95] анализировалось мнение студентов о преимуществах дистанционного обучения в LMS Moodle, авторы делают вывод, что большинство студентов не сталкиваются с трудностями при работе в этой системе. В статье “Zi-Yu Liu, N. Lomovtseva, E. Korobeynikova приводится сравнительный анализ платформ дистанционного обучения (Moodle, Open edX и NEO LMS) в качестве критериев выбраны такие функции системы обучения, как создание контента, поддержка контента, менеджмент, системная отчетность, возможности тестирования” [108].

В исследовании S. Abdymanapov, M. Muratbekov, S. Altynbek, A. Barlybayev [89] были проанализированы популярные современные LMS по 15 признакам.

Таким образом, можно отметить, что LMS Moodle, первая версия которой была написана в 2002 году и которая наиболее часто используется в образовательном процессе, обладает наиболее расширенным функционалом и является наиболее оптимальным средством среди свободно распространяемых LMS. Актуальной

версией на сегодня является Moodle 3.9 [69]. В 2022 году вышла версия Moodle 4.0

Описание функциональных возможностей современной версии LMS Moodle. **“**Для обучения студентов в Кубанском государственном технологическом университете применяется система дистанционного обучения на базе платформы Moodle (https://moodle1.kubstu.ru/)” [33].

Модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда (Moodle) – это система управления обучением, или виртуальная обучающая среда. Данная система весьма актуальна и известна во всем мире, используется она более чем в 100 странах мира, переведена на несколько десятков языков. Moodle сочетает в себе богатство функционала, гибкость, надежность и простоту использования. Moodle распространяется в открытых исходных кодах, что дает возможность «заточить» ее под особенности нашего образовательного проекта. В Moodle есть решения для всех возможных задач управления учебным процессом. Если же готового решения пока нет или оно несовершенно, функционал системы можно легко расширить.

Отметим преимущества размещения учебного контента в обучающей среде Moodle: все ресурсы собраны в единое целое благодаря тому, что доступ к https://moodle1.kubstu.ru/ осуществляется через Интернет; студенты не привязаны к конкретному месту и времени, могут двигаться по материалу в собственном темпе. В системе можно создавать и хранить электронные учебные материалы и задавать последовательность их изучения. Электронный формат позволяет использовать не только учебный текст, но и интерактивные ресурсы любого формата, например видеолекции. Все материалы курса хранятся в системе, их можно организовать с помощью

ярлыков, тегов и гипертекстовых ссылок.

Среда https://moodle1.kubstu.ru/ ориентирована на совместную работу. В системе для этого предусмотрена масса инструментов: вики, глоссарий, блоги, форумы, практикумы. При этом обучение можно осуществлять как асинхронно, когда каждый студент изучает материал в собственном темпе, так и в режиме реального времени, организовывая онлайн-лекции, семинары, вебинары. Система поддерживает обмен файлами любых форматов − как между преподавателем и студентом, так и между самими студентами.

Преподаватель и студенты всегда могут выйти на связь. Широкие возможности для коммуникации – одна из сильных сторон https://moodle1.kubstu.ru/. В форуме можно проводить обсуждение по группам, оценивать сообщения, прикреплять к ним файлы любых форматов. В личных сообщениях и комментариях – обсудить конкретную проблему с преподавателем лично. В чате обсуждение происходит в режиме реального времени. Рассылки оперативно информируют всех участников курса или отдельные группы о текущих событиях: не нужно писать каждому студенту о новом задании, группа получит уведомления автоматически [14].

Качества обучения контролирует сама обучающая система. https://moodle1.kubstu.ru/ создает и хранит портфолио каждого учащегося: все сданные им работы, оценки и комментарии преподавателя, сообщения в форуме. Позволяет контролировать «посещаемость» – активность студентов, время их учебной работы в сети.

В итоге, преподаватель тратит свое время более эффективно. Он может собирать статистику по студентам: кто что скачал, какие домашние задания сделал, какие оценки по тестам получил. Таким образом, понять, насколько студенты разобрались в теме, и с учетом

этого предложить материал для дальнейшего изучения [14].

На портале https://moodle1.kubstu.ru/ размещены учебно-методические комплексы различных дисциплин с учетом профиля обучения.

Учебные курсы имеют стандартную структуру, содержат обязательные элементы: основные сведения, учебные модули, фонд оценочных средств, информационные ресурсы, интерактивные формы обучения (Приложение А).

Каждый модуль содержит основные сведения о дисциплине, вводный видеоролик, рабочую программу, глоссарий терминов, форум, методические указания, расписание онлайн учебных занятий и консультаций, график изучения дисциплины [33].

Учебные модули состоят из интерактивных лекций, дополненных озвученными презентациями, в виде лекций, практических заданий. Фонд оценочных средств содержит тестовую базу по дисциплине.

1.3. Использование студентами средств визуализации в процессе изучения точных дисциплин

Среди важных компетенций, которыми необходимо владеть выпускнику технического вуза, являются графическая и информационная компетенции. Эти компетенции формируются на протяжении всего периода обучения студентов. Приобретению этих компетенций способствует использование при изучении таких дисциплин, как информатика, математика, физика, начертательная геометрия и другие. Для того, чтобы мотивировать студентов сопровождать аналитическое решение визуализацией, необходимо составлять специальные задачи, показывать примеры визуализации понятий, процессов и моделей, обсуждать полученные решения. Также необходимо выделить программные продукты и облачные сервисы Рунета (русского сегмента Интернета), наиболее удобные для визуализации учебных задач, которые следует рекомендовать студентам для использования.

Рассмотрим визуализацию математических понятий при обучении студентов технических специальностей. Одной из основных дисциплин у студентов первого курса технического вуза является курс высшей математики. Преподаватели точных дисциплин обладают достаточно развитым логико-математическим и пространственно-визуальным интеллектом, поэтому им не сложно сопровождать изложение теоретического материала геометрическими образами. Визуальное сопровождение возможно в силу того, что большинство понятий, процессов и моделей высшей математики имеют простой геометрический смысл. Однако, традиционно при изложении этих понятий основной акцент преподаватели делают на аналитических выкладках, работают с выражениями, функциями, уравнениями, системами, и редко сопровождают свои выкладки графикой, причем,

зачастую это малоинформативная графика. Студентам сложно воспринимать аналитические выкладки, однако, если обсуждение математических понятий, процессов и моделей, сопровождается геометрической интерпретацией, у них повышается интерес, улучшается восприятие [82, 59].

Многие студенты младших курсов технических вузов обладают хорошими информационными компетенциями. Развитию цифровых навыков у студентов способствовало введение экзамена по информатике и ИКТ в качестве вступительного экзамена в ВУЗ на многие технические специальности. Эти навыки можно успешно использовать для визуализации математических понятий и моделей. Можно использовать как программные продукты, однако, лучше всего для визуализации математических понятий использовать современные облачные сервисы, которые позволяют строить достаточно сложные графики как на плоскости, так и в трехмерном пространстве. Для того, чтобы помочь студентам использовать визуализацию при изучении высшей математики, достаточно преподавателю продемонстрировать визуализацию на примере, показать несколько облачных серверов (графопостроителей) и сформулировать учебные задачи на построение геометрической интерпретации. [58].

Нами проанализирован опыт использования графопостроителей при обучении студентов первого курса технических специальностей. Задания на визуализацию математических понятий с помощью облачных серверов нами формулировались в разном виде и для разного типа задач. Мы проанализировали постановку задачи на визуализацию и выбрали оптимальную форму для таких задач. Для визуализации математических моделей мы предлагали студентам самостоятельно выбирать облачные ресурсы. Под средствами визуализации, применяемыми при изучении курса высшей

математики, в данном исследовании мы будем понимать программные продукты, позволяющие строить графики аналитически заданных, или таблично заданных функций на плоскости или в трехмерном пространстве [38].

Разделы курса высшей математики были нами проанализированы на предмет наличия объектов визуализации, и в каждом разделе выделен ряд задач, решение которых позволяет сделать графическую визуализацию[52]. Чтобы мотивировать студентов на использование средств визуализации при решении учебных задач, мы составляем специальные задания, решение которых студенты должны сопровождать графикой.

Приведем некоторые примеры, при решении которых имеет смысл формулировать задачу визуализации решения.

Например, для закрепления понятия «геометрический смысл производной» нами было предложено студентам такое задание:

Задача 1.

1. Функция задана явно: $y = -e^{x/8} \cdot (x^3 + 2x^2 - x - 2)$, построить график функции используя графопостроитель;
2. Найти значение функции и значение производной функции в точке $x_0 = 0$;
3. Составить уравнение касательной и нормали к графику функции в точке $x_0 = 0$;
4. Построить касательную и нормаль к графику функции в точке;
5. Найти значения функции в точках экстремума;
6. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке [-5;5].

Ниже на рисунке 1. приведено графическое решение задачи с

использованием графического сервиса yotx.ru. Выбор данного облачного сервиса объясняется тем фактом, что при введении функции, диапазон переменных подбирается автоматически, а при наведении курсора на точку построенного графика, можно увидеть координаты точки. Сервис предоставляет возможность вводить диапазон переменных вручную. Можно выбрать способ задания функций и построить несколько графиков на одном чертеже.

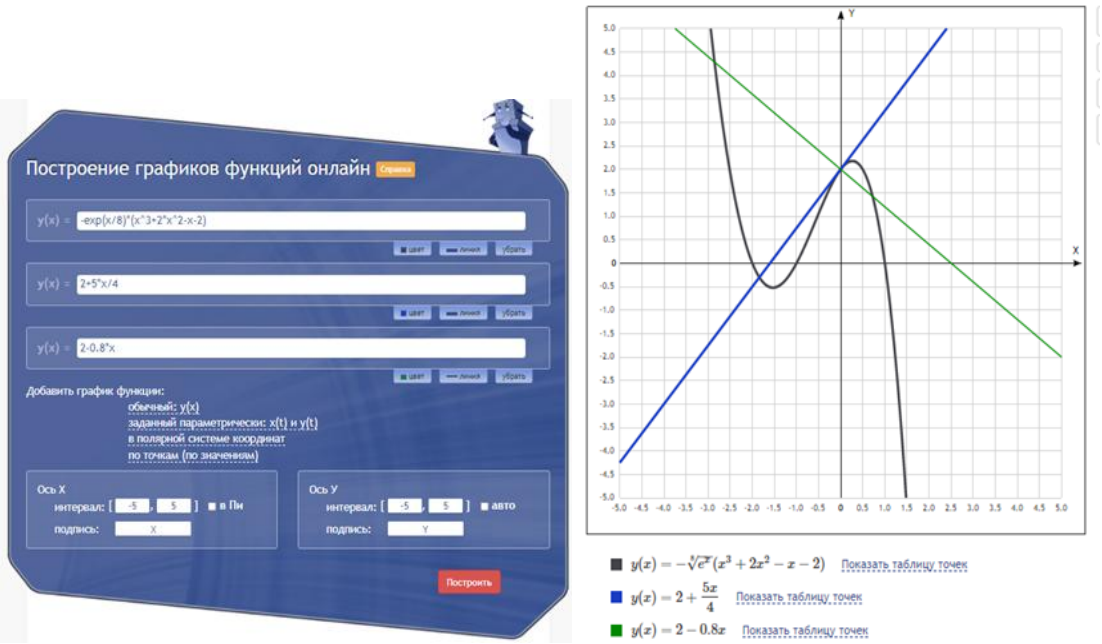


Рисунок 1 – Выбранный сервис yotx.ru и графическое решение задачи 1

Существуют сервисы для построения графика функции как в двухмерном, так и в трехмерном пространстве, т.е. для функции одной или двух переменных. Кроме этого, функция может быть задана в явном виде, параметрически, в неявном виде, или в полярных координатах.

Для функции, которая задана параметрически, мы использовали такое задание:

Задача 2.

1. Функция задана параметрически: $\begin{cases} x = t^3 - 2 \quad t^2 + 5t - 3 \\ y = e^t \cdot cos(5t) \end{cases}$

Построить график функции;

2. Найти координаты точек графика при t_0=0; t_1=2; t_2=4;
3. Найти значение параметра t для точки x_0 =2; вычислить y_0 ;
4. Найти значение производной функции в точке x_0 =2;

5. Построить касательную к графику в точке (x_0 ; y_0).
6. Сравнить значения производных функции в точках:

x_0 =2 и x_1 = -3.

7. Найти координаты точек экстремума функции.

Графическое решение задачи приведено на рисунке 2.

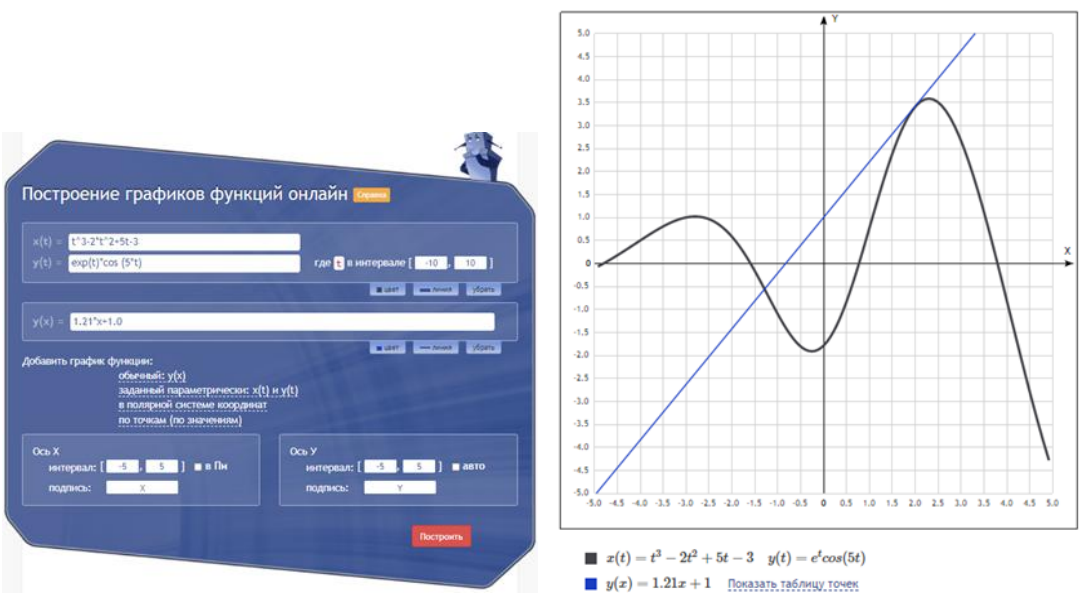


Рисунок 2 – Выбранный сервис и графическое решение задачи 2

Так как при таком подходе, когда параллельно с аналитическим решением предполагается и графическое решение поставленной задачи, происходит обсуждение полученных графиков, то за счет

смены рода деятельности, удается удерживать интерес студентов на высоком уровне. Проанализировав результаты обучения, мы можем сделать следующие выводы: для того, чтобы студенты первого курса начали использовать программы, облачные сервисы и графопостроители, необходимо на лекции показать применение облачных технологий для построения графиков и обсудить многообразие программных продуктов. Хорошей идеей является формулировка задания в виде обучающего кейса, при этом, оптимальное количество вопросов в одном кейсе равно 5-7 .

В заданиях необходимо указывать, что необходимо получить аналитическое решение, которое должно сопровождаться визуальной картинкой, созданной с использованием облачного сервиса. Полученное аналитическое решение и график переносится в тетрадь.

Важным этапом является защита полученного решения, в ходе которой проверяется: владение основными понятиями и их геометрическим смыслом; соответствие аналитического и графического решений; аргументированные ответы на поставленные вопросы; аргументация выбора облачного сервиса для построений.

Нами были выявлены приоритеты при выборе сервисов для решения учебных задач это: бесплатное использование и русскоязычный, интуитивно-понятный интерфейс, автоматический выбор диапазона переменных. Наиболее популярными облачными сервисами, у студентов российского технического вуза для визуализации математических понятий, являются: Math.semestr, yotx.ru, Geogebra, Desmos. Если с графическим сопровождением задач на анализ функции одной переменной, т.е. построениями на плоскости студенты справляются достаточно успешно, то задачи на построение графика функции двух переменных в трехмерном пространстве вызывают большие трудности. Наиболее удачным приложением для

построений в трехмерном пространстве является Geogebra - 3D. Так как функцию двух переменных достаточно сложно ввести в графопостроитель, можно просто со студентами разобрать решение нескольких примеров и сопроводит их трехмерной визуализацией.

Резюмируя сказанное, отметим, что графическая интерпретация математических понятий способствует лучшему усвоению курса высшей математики и формированию аналитического мышления будущих инженеров.

1.4. Прочие информационные технологии, применяемые при организации дистанционного обучения

Использование встраиваемых модулей в LMS вузах. Несмотря на широкий функционал Moodle и возможности проводить вебинары, для проведения лекций и практический занятий, опросов и лабораторных работ в настоящее время целесообразно использовать встраиваемые модули. Так, например, в КубГТУ используется модуль «Видеоконференция BigBlueButton» – это система веб-конференций с открытым исходным кодом для онлайн-обучения, но может быть использована и для проведения брифингов, презентаций и вебинаров. BigBlueButton поддерживает в режиме реального времени совместное использование видео и аудио, экрана, слайдов, многопользовательской доски, онлайн опросов, комнат обсуждений, чата, запись сеансов и их воспроизведение для последующего просмотра. В системе допускается работа следующих пользователей [37]:

– «наблюдатель» – это ученик, студент, который может отправлять/получать аудио и видео, реагировать на вопросы, участвовать в чате, и голосовать (поднять руку), задавать вопросы;

– «руководитель» – это преподаватель, который имеет все возможности наблюдателя, кроме этого может загружать презентации, делиться учебным материалом, делать записи и пометки на экране, включать многопользовательский режим экрана, назначать ведущих, блокировать наблюдателей, делиться экраном, осуществлять управление параметрами области презентации и пользователей. Кроме этого, преподаватель выполняет роль проктора (proctor) - наблюдателя во время проведения процедуры проверки знаний студентов.

На рисунке 3 представлено рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком, мышью и графическим планшетом. В принципе, можно обойтись и без мыши, графический планшет выполняет функцию управления курсором, но привычнее курсором управлять с помощью мыши, а графический планшет использовать для создания записей и пометок на слайде.

Рисунок 3 – Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком, мышью и графическим планшетом

На рисунке 4 представлено рабочее поле во время проведения консультации по математике в BigBlueButton (версия 2021 года). Для проведения занятия преподавателем заранее создагна презентация в формате Презентация Microsoft Office PowerPoint (.pptx). На слайдах условия задач и свободное место для записи и обсуждения решения. Использование графического планшета позволяет легко делать записи и пометки. Имеется функция: “вызвать студента к доске” и разрешить ему делать записи на слайде.

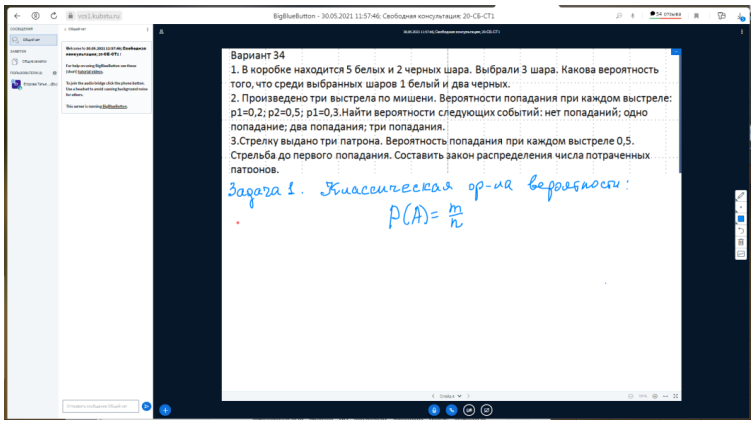


Рисунок 4 – Консультация в BigBlueButton. Используется презентация с условиями задач и свободное место для записи решений

1.5. Облачные технологии при организации дистанционного обучения

В настоящее время уровень информационной компетентности современных студентов постепенно растет, а особенно в плане готовности к использованию средств и способов дистанционной коммуникации. Как отмечает О.А.Емельянова: “На современном этапе развития информационных технологий одним из эффективных способов сохранения и обмена информационными ресурсами является использование облачных технологий” [35]. Наиболее лаконичное определение облачных технологий (англ. "cloud technologies")” –это “распределенная обработка цифровых данных, в которой доступ к документам, компьютерным программам, вычислительным и другим мощностям пользователь получает как онлайн-сервис – в режиме реального времени” [35]. Еще одно определение облачных технологий: “под облачными технологиями мы будем понимать распределенную обработку цифровых данных, в которой доступ к документам, компьютерным программам, вычислительным и другим мощностям пользователь получает как онлайн-сервис – в режиме реального времени” [3]. Особенности обучающего потенциала

облачных технологий отмечается многими авторами. Архипова А.И. отмечает, что “креативный потенциал облачных технологий проявляется в стимулировании коллективной и индивидуальной творческой деятельности студентов благодаря групповым формам обучения, в возможности обмена опытом творческой деятельности с практикующими учителями, в диверсификации функций в группе студентов и освоении новых видов деятельности” [3].

Важными направлениями использования облачных технологий в вузе является современные формы коммуникации и документооборота, возможность организовать совместную работу преподавателя и студентов, а также возможность оценивать полученные знания и навыки дистанционно. Следует отметить эффективность этих технологий как в доставке образовательного контента, так и в совместной работе над документами и проведении дистанционного опроса. Использование облачных технологий помогает решить организационные вопросы дистанционного обучения, а также позволяет студентам приобрести навыки использования современных форм коммуникации и повысить информационную компетентность. Отмечая необходимость формирования у студентов технического вуза социально-информационной культуры, Д.В. Гулякин [22] отмечает, что: «привычными для человека стали информационные технологии, информационные потоки, информационные продукты, образы которых закладываются в сознание современного человека». У студентов младших курсов в ходе формирования информационной компетенции должны появиться навыки использования лучших информационных продуктов. В настоящее время уровень информационной компетенции современных студентов постепенно растет, и параллельно растет арсенал облачных сервисов, которые

используются для сложных вычислений, графического представления данных, обработки статистических данных и использования инфографики, совместной работы над документами и удаленных хранилищ. Студенты достаточно эффективно мониторят ситуацию с вновь появляющимися информационными продуктами. Поэтому арсенал используемых при дистанционном обучении информационно-коммуникационных технологий полностью определен информационной компетентностью преподавателя. Актуальным направлением преподавательской деятельности становится повышение собственной информационной компетенции, приобретение новых компетенций; а также мониторинг современных средств коммуникации и программных продуктов, пригодных для использования в учебном процессе. Функция преподавателя – показать студентам возможности новых технологий и мотивировать студентов на их использование.

Проанализировав российский и зарубежный опыт, нами определены основные направления использования облачных технологий в дистанционном обучении. Для каждого направления проведен анализ облачных сервисов, выявлены их положительные и отрицательные стороны. Выявлены алгоритмы использования облачных сервисов и оформлены в виде рекомендаций студентам и преподавателям, которые были реализованы при организации дистанционного обучения по физике и математике студентов технического вуза [29].

Наш интерес ориентирован на дидактические возможности облачных технологий в дистанционном обучении студентов технического вуза. Использование студентами облачных технологий нами рассматривается, как составляющая процесса формирования информационной культуры студентов, «позволяющей адаптироваться

в социально-информационной деятельности в качестве навыка вхождения в информационное общество» [97]. Применять данные технологии при обучении студентов младших курсов точным дисциплинам мы начали с 2019 года. При выборе подходящих сервисов для реализации учебных задач отдавалось предпочтение бесплатным русифицированным продуктам. Необходимо отметить обилие информационных продуктов облачного размещения для решения разного вида учебных задач. Студентам всегда есть из чего выбрать. Рассмотрим основные направления использования облачных технологий в учебном процессе. Это: использование облачных серверов для хранения, обмена и предоставление доступа к учебному контенту, а также использование бесплатных сервисов для вычислений, построения графиков и создания инфографики.

Использование облачных хранилищ. В предыдущих работах нами “проанализированы возможности использования преподавателем в удаленной учебной деятельности облачных хранилищ, и выбраны наиболее подходящие для учебных целей бесплатные хранилища. Часто используемые в настоящее время файловые хранилища в виде облаков, это: Google Drive, Яндекс.Диск, Облако на mail.ru, iCloud, OneDrive и Dropbox. В распоряжение пользователя предоставляется бесплатно некое пространство на облачных серверах, где можно хранить и редактировать различные материалы, синхронизировать информацию на разных устройствах. Хранилище имеет уникальный адрес и доступ к материалам легко получить с помощью ссылки. Преподаватель при размещении документов в облаке и работе с ними имеет возможность: предоставлять обучающимся доступ к учебным материалам по ссылке; сохранять рабочие программы, методическую литературу, ведомости и другие документы; совместно с коллегами работать над

учебными материалами и статьями, сохранять учебные материалы, проверочный материал, тестовые базы для доступа другим преподавателям" [28, 29, 30, 31]. Студентам рекомендовано использовать облачные хранилища для создания и сохранения теоретического учебного материала и выполненных работ. При работе с облачным хранилищем студенты приобретают навыки: разработки архитектуры хранилища; создание вложенных папок для удобного поиска нужных документов; создание ссылок на документы и папки; предоставление другим пользователям доступа к документам по ссылке [56].

Организация совместной деятельности. Облачные технологии предоставляют технические возможности для организации совместной деятельности преподавателя и студентов, или нескольких студентов в сети Интернет. Открываются возможности для новых организационных форм сетевой деятельности [15]. Студенты приобретаю навыки совместной работы над одним документом. Они учатся создавать гипертекстовые документы, включать в текст мультимедийные объекты и гиперссылки. Приобретают навыки использовать шаблоны при создании и редактировании документов, а также оформлять документы в соответствии с ГОСТами. Итоговые документы могут быть сохранены в различных форматах: DOCX, PDF, ODT, RTF, TXT , HTML. Среди облачных серверов для совместной работы студентов можно выделить сервисы для работы с общими досками: Padlet и Linoit. Широкие возможности для совместной работы с документами предоставляют сервисы Google Диск. Это google-document, google-charts, google-presentation, google-tables, google-forms, google- drawings, google-photos.

Облачные вычисления при обучении. Выбор облачных сервисов для удаленных вычислений обусловлен тем фактом, что студентам

приходится решать учебные задачи. Студенты очень быстро находят подходящие сайты и очень эффективно их используют. Если выбор сервисов по высшей математике достаточно широк: math.semestr, mathprofi, math.microsoft.com, integral-calculator и другие. По физике нет так много подходящих облачных сервисов, в силу того, что задачи по физике более разнообразны и имеют много входных данных. Вот некоторые примеры: podpartoy.ru, taskhelp.ru, liveexpert.ru/topic/study/physics и другие.

Работа с сервисами по созданию инфографики. В настоящее время приобретает популярность инфографика, которая представляет собой особый метод наглядного отображения, визуализацию математических и статистических данных. Инфографикой сопровождают отчеты, доклады, презентации. Если при оформлении учебных задач, лабораторных работ, статистических исследований и проектов студенты используют инфографику, то работа приобретает законченный вид и ее восприятие улучшается. Среди наиболее популярных среди студентов сервисов по созданию инфографики можно отметить: Creately, Infogr.am, Visual.ly, Google Charts, Vizualize.me, Easel.ly, Draw.io, OmniGraffle, Cacoo.

Визуализация информации на основе облачных сервисов. Под визуализацией информации понимаем создание зрительного образа, или графической модели объекта, который может быть представлен в виде графика, рисунка, схемы, графа, диаграммы, чертежа, карты, ментальной карты. Для оформления работ по точным дисциплинам наиболее популярны облачные графопостроители. Студенты технических вузов используют следующие графопостроители: Grafikus.ru, Math3D, Yotx.ru, GeoGebra, Mathway.com, Desmos.com и другие.

Нами решено проанализировать возможности использования преподавателем в удаленной учебной деятельности облачных хранилищ, выбрать наиболее приспособленные для учебных целей. Часто используемые в настоящее время файловые хранилища в виде облаков, это: Google Drive, Яндекс.Диск, Облако на mail.ru, iCloud, OneDrive и Dropbox. В распоряжение пользователя предоставляется бесплатно некое пространство на облачных серверах, где можно хранить и редактировать различные материалы, синхронизировать информацию на разных устройствах. Хранилище имеет уникальный адрес и доступ к материалам легко отправить с помощью ссылки. Во время дистанционного обучения нами было решено, создав несколько облачных хранилищ, и используя их во время карантина, проанализировать плюсы и минусы данного способа доставки учебного контента, выявить наиболее эффективные методы проверки знаний студентов. Несмотря на то, что облачные хранилища имеют некоторые недостатки, связанные с конфиденциальностью и безопасностью данных, тем не менее, для учебных материалов, не обладающих грифом секретности, использование таких хранилищ показало хорошую надежность. Преподаватель при размещении документов в облаке и работе с ними имеет возможность: предоставлять обучающимся доступ к учебным материалам по ссылке; сохранять рабочие программы, методическую литературу, ведомости и другие документы; совместно с коллегами работать над учебными материалами и статьями, сохранять учебные материалы, проверочный материал, тестовые базы для доступа другим преподавателям.

Обучающимся необходимо рекомендовать использовать облачное хранилища для сохранения учебного материала, показать образцы облачных библиотек. Основные плюсы использования

студентами облачных хранилищ в учебных целях: легкость доступа к размещенным учебным материалам; удобство при отправке выполненных работ для доступа преподавателю на проверку по ссылке; совместная работа в облаке над заданием нескольких студентов” [28, 29, 30, 31].

Рассмотрим некоторые особенности использования “преподавателями облачных хранилищ во время дистанционного обучения на примере курса математика. На электронной почте преподавателя создается папка, например, «Математика 1 семестр 08.03.01», которая содержит вложенные папки: «Списки студентов», «Лекции», «Практические занятия», «Оценочные средства». В списке студентов, помимо прочей информации о студенте, вносится ссылка на папку «Математика», которую каждый студент создал у себя в облачном хранилище и которая предназначена для того, чтобы в ней хранить записи всех занятий. При проведении учебных занятий на платформе BigBlueButton, загрузив учебную презентацию, можно в диалоге дать ссылки на находящиеся на виртуальном диске преподавателя файлы, содержащие часть учебного материала, учебники и задачники, домашние задания, задания для расчетных работ. Аналогично и при проведении проверочных работ условия удобнее не выводить на экран в виде презентации, а дать ссылку на файл с условиями, причем каждый студент может получить свою ссылку с индивидуальными заданиями” [28, 29, 30, 31].

“Теперь рассмотрим особенности работы студентов с облачными хранилищами. Ситуация с использованием облачных хранилищ обучающимися сейчас следующая: большинство школьников в средней школе сейчас достаточно легко работают с этим программным обеспечением, так как во время дистанционного обучения весной 2020 года школьные учителя активно им

пользовались; примерно треть студентов младших курсов знакомы с использованием облаков, остальным нужно показать, написать инструкцию по использованию, рекомендовать к использованию; студенты старших курсов неохотно используют такой удобный вид связи с преподавателем, как отправка ссылки на размещенный в облаке документ" [56]. "Во время дистанционного обучения мы рекомендовали студентам у себя на почтовом облаке в начале семестра создать папку «Математика», содержащую внутри следующие папки: «Учебная литература», «Лекции», «Практические занятия», «Домашние работы и РГР». В папке «Лекции» размещены внутренние папки: «1. Лекция», содержащая фото конспекта и ответов на поставленные в лекции вопросов, «2. Лекция» и т.д. Студент в начале семестра открывает доступ преподавателю на внешнюю папку «Математика», через которую можно войти и контролировать всю проделанную работу в течении семестра. Очень удобно и быстро все контролируется, все под рукой. Не всегда студенты делают хорошее фото своих конспектов. Несколько раз приходится напомнить о хорошем освещении листа, о расположении камеры параллельно поверхности тетради, о необходимости четких записей, показать примеры хороших и плохих фото конспектов. Приходится иногда отправить плохие фото на исправления. Организовав таким образом работу во время семестра, на дистанционном экзамене студенты действуют по знакомому сценарию: получили ссылку на билет, размещенный преподавателем у себя на облаке, решили работу, сделали фото, разместили в своем хранилище в папке «Иванов И.И. 19-СБ-СТ1 экзамен» и переслали преподавателю ссылку в диалог, на почту, или в WhatsApp. Аналитиками предсказывается "хорошее будущее" для повсеместного использования облачных технологий, которые именуются, как "золотая жила" IT-индустрии, и педагогика

одна из сфер приложения этих технологий [60]. Подрастает поколение, легко работающее с облачными хранилищами и задача педагогического сообщества, взять лучшее из предоставленных этими технологиями возможностей и применять их при обучении студентов. Основные плюсы использования облачных технологий при обучении: оперативность обмена документами, возможность иметь доступ ко всем документам в любое время, с любых устройств, возможность совместной работы над документами" [28, 29, 30, 31].

Дистанционная проверка полученных студентами знаний. Использование облачных технологий при обучении позволяет повысить информационные навыки студентов и облегчить преподавателю контроль за учебным процессом. Для того, чтобы дистанционно контролировать учебный процесс, удобно во время лекционных, практических и лабораторных занятий проводить опросы в виде тестов. Оболочки для создания тестов по точным дисциплинам должны обладать следующими качествами: быстрая и бесплатная установка программы или регистрация; интуитивно понятный специализированный интерфейс; онлайн прохождение; возможность экспорта/импорта в/из файла; поддержка иллюстраций, видео, аудио файлов; неограниченное количество тестовых заданий; неограниченное количество пользователей; защита от фальсификации результатов тестируемым; совместимость с различными операционными системами.

Существенный недостатком большинства сервисов для создания тестов по точным дисциплинам - это отсутствие функции ввода формул, в этом случае можно ввести информацию в виде картинки, что существенно усложняет процесс создания теста и снижает их качество. Приведем примеры наиболее популярных программных продуктов для создания тестов с функцией ввода формул: Microsoft

Forms; Google Forms (с расширением для Chrome Equation); Online Test Pad. Если контроль знаний студентов происходит в тестовой форме, то возможны следующие варианты:

A) Тест создают и размещают в образовательной среде вуза. Примером такой среды является Moodle. Студент зарегистрирован в этой среде и после выполнения теста, проверка происходит автоматически. Для обеспечения самостоятельности выполнения теста, необходимо создать большую тестовую базу, обеспечить правильные настройки: выбор случайного вопроса из категории, перемешивание ответов, ограничение времени; запрет на исправление ответа. Желательно, чтобы вся группа студентов одновременно проходила тест, и даже все эти ограничения не гарантируют самостоятельности выполнения теста.

B) Прохождение теста онлайн. Тест, созданный в оболочке Google Forms, работающий в паре с Google таблицами, позволяет оперативно проводить тестирование и собирать результаты и на данный момент является очень хорошим средством тестирования студентов по точным предметам. Не рекомендуется сильно завышать количество тестовых вопросов, но по точным наукам за счет размещения более сложных вопросов, их количество всегда можно ограничить.

C) Дистанционное бланочное тестирование в электронном виде. Студент получает ссылку на файл с тестом, размещенным на облачном хранилище (cloud), скачивает его, заполняет тест, размещает у себя на облаке и отправляет ссылку преподавателю. Такой тест проверяется вручную и фиксируются результаты.

Проведение дистанционного экзамена. Если экзамен проводится дистанционно, то он проводится на платформе LMS вуза в

назначенное время с визуализацией. Мы придерживаемся такого сценария:

1. Студент заходит по своему логин-пароль в группу и включает визуализацию.

2. Студент получает ссылку на билет, размещенный преподавателем на своем облаке.

3. Решение полученного задания происходит с включенной визуализацией.

4. Студент делает фото своей работы и размещает в своем хранилище в отдельной папке.

5. Ссылку на эту папку с решением пересылает преподавателю в диалоге.

6. Преподаватель проходит по ссылке и задает дополнительные вопросы.

7. Объявление оценки.

Такая форма проведения экзамена нам кажется наиболее приближенной к традиционному экзамену.

В ходе проведенного исследования были опробованы различные способы дистанционной проверки знаний студентов по точным наукам. Это письменные работы, тестирование и онлайн собеседование. Выявлено, что для овладения преподавателем всеми методами дистанционного контроля очень важным фактором является уровень его информационной компетентности. Однако, приходится признать тот факт, что у многих преподавателей уровень владения информационно-коммуникационными технологиями не позволяет использовать весь арсенал средств дистанционной диагностики знаний у студентов. В ходе дистанционной проверки знаний студентов мы сравнивали оценки, полученные на контрольной по одной и той же теме студентами в дистанционной и в традиционной

форме. У успешных студентов наблюдается достаточно тесная корреляционная зависимость между дистанционными и традиционными оценками. Это говорит о том, что у этих студентов с высокой мотивацией и высоким уровнем морально-этических качеств допустимо оценивать знания дистанционно. У слабых студентов между оценками полученными дистанционно и традиционными методами корреляционной зависимости не выявлено. Коэффициент корреляции незначим. Это говорит о низкой самостоятельности при дистанционном контроле знаний. Со слабыми студентами при дистанционной проверке знаний после проведения контрольной работы, или тестирования, необходимо проводит собеседование с визуализацией для выяснения истинных знаний студента и выставления ему адекватной оценки.

Ситуация, вызванная вспышкой коронавируса и последующей самоизоляцией, привела к серьезным изменениям в образовательной сфере. Переход на дистанционные формы обучения выявил ряд проблем, связанных с коммуникацией между участниками образовательного процесса. В данном контексте, не удивительно, что возникли значительные сложности в организации образовательного процесса. Рассмотрение вопросов готовности вуза к таким переменам заслуживает отдельного обсуждения, поскольку это фактор, неоспоримо влияющий на успешность внедрения дистанционных методов обучения. Тем не менее, здесь мы сосредоточимся на проблемах коммуникации, которые возникли в результате изменений в формате обучения.

Первая проблема, с которой столкнулись участники образовательного процесса, — это безусловно отсутствие прямого контакта между преподавателями и студентами. Традиционные классы и лекции были заменены виртуальными платформами, что

привело к потере возможности непосредственного общения. Это привело к трудностям в понимании и интерпретации материала, а также в возможности задать вопросы и получить немедленные ответы.

Вторая проблема, связанная с коммуникацией, — это недостаточная поддержка студентов и плохая обратная связь с преподавателем. Количество студентов, которые нуждаются в помощи и дополнительных объяснениях, значительно возросло, но не всегда преподаватели имеют возможность обеспечить индивидуальное внимание и регулярную обратную связь каждому студенту.

И, наконец, третья проблема, связанная с коммуникацией, — это низкая мотивация и отсутствие межличностного взаимодействия. Учебная среда в классе обычно способствует развитию социальных связей и сотрудничеству между студентами, но виртуальные формы обучения не всегда способствуют этому. Студенты могут чувствовать себя изолированными и не иметь достаточной мотивации для активного взаимодействия с другими студентами.

Решение этих проблем требует комплексного подхода, который должен включать в себя следующие моменты: повышение квалификации преподавателей в области дистанционного обучения, улучшение доступности технических средств и платформ для обучения, а также разработку эффективных стратегий обратной связи и поддержки студентов.

В конечном счете, нам необходимо понимать, что изменения, вызванные вспышкой коронавируса, имеют долгосрочные последствия для образовательной сферы. Наши усилия должны быть направлены на создание адаптивной и гибкой системы, способной

решать возникающие проблемы и обеспечивать высокое качество образования в любых условиях.

Оставив в стороне вопросы готовности вуза быстро перейти на дистанционное обучение, остановимся на вопросах, связанных с формой представления образовательного контента, а также методах организации контроля за учебной деятельностью студентов. Наблюдается диссонанс между скоростью разработки и внедрения в практику обучения информационно-коммуникационных технологий. “Очень часто педагогические инновации, основанные на использовании информационно - коммуникационных технологий, устаревают и теряют свою актуальность еще на этапе внедрения в учебный процесс, так как появляются более современные инструменты, образовательные платформы, средства коммуникации. Еще одна проблема, которая проявилась в связи с невозможностью проведения учебных занятий в традиционной форме ‒ это проблема оптимального использования и сбережения информационных ресурсов. До ситуации, вызванной коронавирусом мы не задумывались об ограниченных возможностях образовательных платформ и других образовательных ресурсов и о необходимости оптимизировать способ доставки образовательного контента студентам, организации эффективной обратной связи и проверки знаний обучающихся” [28, 29, 30, 31].

Мы перечислили основные направления цифровизации высшего образования, с акцентом на положительные моменты этого процесса. Но многие исследователи отмечают и отрицательные моменты внедрения информационных технологий в высшее образование. Эти моменты анализируют, как российские, так и зарубежные исследователи [45]. Авторы отмечают, что система высшего образования обнаруживает ряд вызовов в эпоху цифровизации.

Прежде всего, это - растущая конкуренция на рынке образовательных услуг; изменение форм обучения, рост мобильности обучающихся и изменение их запросов относительно формы, содержания и технологии обучения. С другой стороны это - приверженность вузов к традиционным формам и технологиям обучения, невозможность использовать потенциал цифровизации в полном объеме. Серьезную озабоченность высказывают авторы в связи с формализацией профессиональной подготовки и снижением объема знаний и компетенций выпускников, вызванных стандартизацией и алгоритмизацией онлайн-образования, применения роботизированных программ и комплексов, уменьшения времени, отведенного на традиционные формы обучения, основанные на непосредственном контакте преподавателя и обучающихся. Большую тревогу у исследователей вызывает рост случаев академического мошенничества и плагиата, выражающихся в недобросовестном цитировании и аннотировании учебного контента студентами.

Выводы по главе 1

В первой главе приведены современные современные трактовки понятий дистанционного образования и дистанционного обучения, электронного и смешанного обучения. Отмечено, что дистанционное обучение, как специфическая форма обучения существует достаточно давно, но развитие информационно-коммуникационных и телекоммуникационных технологий дало новый толчок этой форме обучения, также мощным стимулом к дальнейшему развитию и совершенствованию ДО послужил локдаун в 2020 году и необходимость уйти на удаленное обучение. Отмечается, что при организации дистанционного обучения важную роль играют средства обучения, которые условно разделены на технические и программные. Проанализированы наиболее популярные в настоящее время LMS, применяемые вузами для организации дистанционного обучения. Описаны преимущества LMS Moodle перед другими системами управления обучением. Описан опыт организации дистанционного обучения по точным дисциплинам в КубГТУ (Кубанский государственный технологический университет) в период локдауна 2020 года. Показано использование модуля BigBlueButton для организации дистанционных лекций и практических занятий. Наличие у преподавателя устойчивого интернета, ноутбука и графического планшета позволяет достичь качества этих занятий соизмеримого с традиционными лекциями и практическими. Обосновано, что для доставки студентам учебного контента целесообразно использовать облачные хранилища. Чтобы преподаватель мог оперативно проверять домашние работы, целесообразно студентам использовать виртуальные диски на своих почтовых серверах. Студенты достаточно оперативно осваивают работу на своих виртуальных дисках, отправляют ссылку преподавателю и параллельно обучаются современным формам документооборота.

ГЛАВА 2.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ТОЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Исторически возникновение дистанционного обучения в Западной Европе “связывают с развитием почтовой связи в конце XVIII века. Появилось так называемое понятие — «корреспондентское обучение». Данный вид обучения можно назвать одним из видов дистанционного обучения” [43]. “В России дистанционное обучение стало развиваться в 1917 г. В Советском Союзе появилась система образования, которая основывалась на заочных консультативных курсах” [43]. В прошлом веке элементы дистанционного обучения присутствовали в вечерней и заочной формах обучения. Совершенствование этих форм обучения происходило очень медленно. Появление информационных технологий и доступность компьютерной техники и современных гаджетов вызвали бум в развитии дистанционного обучения, появляются новые формы обучения, разрабатываются методики внедрения дистанционных элементов в традиционные формы обучения.

Анализируя виды дистанционного обучения по точным наукам, исследователь

Чефранова А.О. предлагает “при выделении основных видов дистанционного обучения ориентироваться именно на то, какая из информационных, коммуникационных, телекоммуникационных технологий является доминирующей в организации учебного процесса” [85]. Таблица 3 содержит различные виды дистанционного обучения, а также преобладающую информационно-коммуникационную технологию, используемую в каждом из них.

Таблица 3 – Технологии применяемые при дистанционном обучении

Технологии применяемые при дистанционном обучении	**Информационная, коммуникационная или телекоммуникационная технология**
«Кейс-технологий»	Ученики самостоятельно занимаются изучением разнообразных учебных материалов, предоставленных в виде учебного кейса, в целях развития своих навыков и компетенций.
Компьютерные сетевые технологии	В данном процессе обучения применяются разнообразные интерактивные электронные учебные материалы. Это включает в себя обучающие программы, электронные учебники, компьютерные тесты, базы знаний и другие подобные ресурсы. Все эти материалы легко доступны учащимся через использование глобальной сети.
Телевизионные каналы и передачи спутниковых каналов	Использование телевизионных каналов для передачи учебного материала является широко распространенной практикой. Часто учебные программы и передачи аккуратно вписываются в расписание занятий, чтобы ученики могли воспользоваться этим инструментом обучения. В качестве средства обратной связи, электронная почта обеспечивает возможность для обучающихся общаться с преподавателями, задавать вопросы и получать необходимую помощь. Также через этот канал студенты могут отправлять отчетные материалы и другие важные документы.
« Вещательные» курсы	Учебные телепередачи успешно интегрируются в расписание как очных, так и дистанционных учебных

Технологии применяемые при дистанционном обучении	**Информационная, коммуникационная или телекоммуникационная технология**
	курсов, эффективно дополняя содержание учебных программ.
Учебные телеконференции и видеоконференции	Видеоконференция представляет собой метод обмена видеоизображениями, аудио и информацией между двумя или более расположенными точками, обеспеченными соответствующими комплексами технических и программных средств.
Компьютерные обучающие системы	Компьютерные программы, предназначенные для образовательных целей, обычно включаются в программное обеспечение для обучения (учебники, учебные планы, дидактические материалы).
Интернет-курсы, организованные в LMS вуза	Для проведения дистанционного обучения используется современная интернет-среда, предлагающая ученикам интерактивные web-учебники, электронную почту, списки рассылки, чаты и видеоконференции для обратной связи. Кроме того, данная форма обучения предоставляет доступ к компьютерным моделям и симуляциям, которые помогают углубить понимание учебных материалов.

Изучая опыт дистанционного обучения в России и за рубежом, мы обнаруживаем целый ряд характерных особенностей, присущих данному типу образования. Наш анализ работы Курицыной Г.В. подтверждает это наблюдение. В этом контексте хотелось бы выделить несколько ключевых аспектов дистанционного обучения, которые заслуживают внимания [42]:

“Гибкость. Обучающиеся занимаются в удобное для себя время, в удобном месте и в удобном темпе. Каждый может учиться столько, сколько ему индивидуально необходимо для освоения учебного курса, той или иной дисциплины, получения необходимых знаний по выбранной специальности” [42].

“Модульность. В основу программ ДО закладывается модульный принцип. Каждая отдельная дисциплина (учебный курс), которая освоена обучающимся, адекватна по содержанию определенной предметной области” [42].

“Параллельность. Обучение может проводиться при совмещении с основной профессиональной деятельностью или параллельно с другим обучением” [42].

“Дальнодействие. Расстояние от территориального местонахождения обучающегося до места дислокации образовательного учреждения не является препятствием для эффективного образовательного процесса” [42].

“Асинхронность. В процессе обучения обучающий и обучаемый могут реализовывать технологию дистанционного обучения независимо от времени, т. е. по удобному для каждого расписанию или графику” [64].

“Массовость. Количество обучающихся не является критичным параметром. Они имеют доступ к всевозможным источникам учебной и справочной информации (электронным библиотекам, информационным базам данных), а также могут общаться друг с другом и с преподавателем через телекоммуникационные сети и средства связи” [64].

“Рентабельность, или высокая экономическая эффективность ДО. Оценка зарубежных и отечественных специалистов показывает,

что ДО обходится приблизительно в 1,5–2 раза дешевле других форм получения образования” [1].

“Технологичность. Используются все виды информационных технологий, но преимущественно — новые информационные технологии (компьютеры, компьютерные сети, мультимедиа системы, телекоммуникация и т. д.)” [42].

“Социальность. ДО в определенной степени снимает социальную напряженность, обеспечивая равную возможность получения образования, независимо от места и условий проживания и, в определенной мере, — от материальных условий” [42].

“Интернациональность. ДО благоприятствует экспорту и импорту образовательных услуг” [87].

2.1. Особенности организации дистанционного обучения по физике

*Особенности проведения дистанционных лекционных и практических занятий по физике***.**

Основной проблемой при проведении дистанционных лекций является то, что преподаватель утрачивает возможность контролировать учебный процесс, функция контроля перекладывается на самого обучающегося, необходимо повысить мотивационную составляющую обучения. Как отмечают авторы Маслов С.И., Серебрянников С.В., Тихонов А.И. “Настоятельно требуется пересмотр места, роли и объема лекционных занятий в структуре учебного процесса. В современных условиях целесообразно на лекциях давать обзор изучаемого учебного материала, технологию его освоения и обучать студентов приемам самостоятельной учебной работы, включая верификацию информации, получаемой из различных источников, и интерпретацию получаемых результатов” [44].

Мы предлагаем следующий порядок проведения дистанционных лекционных занятий: организационный момент: постановка вопросов по теоретической части темы (8-10 вопросов); изложение материала; ссылки; обсуждение ответов на поставленные вопросы; виды задач; алгоритм решения; обсуждение; геометрическая и физическая интерпретация; обсуждение сложных моментов.

И соответственно порядок проведения практических занятий по физике: обсуждение теоретических моментов; постановка задачи и обсуждение алгоритма решения; предъявление задач, решение; геометрическая и физическая интерпретация, инфографика результатов; вопросы по решению и обсуждение ответов на

поставленные вопросы, методы проверки результата; индивидуальные задания на дом.

Рассмотрим особенности проведения дистанционных лабораторных работ по физике. В настоящее время, когда в учебный процесс активно внедряются средства автоматизированного обучения студентов, особое значение приобретает использование виртуальных лабораторных при изучении технических и естественно-научных дисциплин. Обязательным элементом учебной дисциплины “Физика” в высшем учебном заведении России является лабораторный практикум предусмотренный государственным стандартом Российской Федерации. По мнению Маслова С.И., Серебрянникова С.В., Тихонова А.И. “лабораторный практикум является центральным и важнейшим компонентом инженерного образования. Вместе с тем затраты на оборудование, обслуживание и обновление учебных лабораторий в вузах весьма высоки, не говоря уже об уникальном научном оборудовании, которое необходимо применять на завершающих стадиях обучения” [44]. Выход из создавшейся ситуации видится в виртуальных лабораторных практикумах, в которых изучаемые объекты заменяются их компьютерными моделями, имитирующими поведение реальных объектов в конкретных условиях. Несмотря на многие положительные свойства имитационных компьютерных моделей, они имеют ограниченную область применения и не могут заменить изучаемые объекты в полной мере, а целый ряд объектов и вовсе не имеет достоверного математического описания.

Выполнение лабораторных работ позволяют приобрести практические навыки проведения эксперимента, а также способствует более глубокому пониманию теоретического материала. В настоящее время основными видами лабораторного практикума являются:

–*“традиционный”* лабораторный практикум, являющийся неотъемлемой частью образовательного процесса, предусматривающий проведение практических занятий в реальных условиях с использованием работающего оборудования. Через практическую деятельность студенты получают не только теоретические знания, но и ценный опыт работы с техникой, которая используется в соответствующей сфере деятельности” [79, 44];

–*”виртуальный”* лабораторный практикум, иначе тренажеры представляют собой компьютерные программы создающие имитацию проводимого эксперимента [25];

–*”лабораторный практикум с удаленным доступом”* представляет собой реальное реальное оборудование с возможностью удаленного доступа по телекоммуникационным каналам связи. В таблице 4 приведен анализ видов лабораторного практикума [25, 94].

Таблица 4 – Анализ видов лабораторного практикума

Вид лабораторного практикума	**Материалы и оборудование**	**Возможности**
традиционный	- Методическое пособие, в данном пособии содержится компактная теоретическая информация, детальные инструкции по выполнению работы, а также набор контрольных вопросов для закрепления полученных знаний. Одной из основных	Работа с реальным измерительными приборами и установкой, возможна работа в малых группах

Вид лабораторного практикума	Материалы и оборудование	Возможности
	целей данного пособия является облегчение и ускорение процесса проведения лабораторных исследований, что позволяет повысить качество получаемых результатов и продуктивность работы. - Реальная лабораторная установка. - Измерительные приборы.	
виртуальный	Персональный компьютер с программным обеспечением, способным моделировать лабораторные эксперименты, открывает перед нами простор виртуальных лабораторий. Доступ в интернет и методическое пособие в электронном формате для проведения	Обладает более наглядным и ярким представлением физических или химических процессов, компьютерные опыты можно останавливать в любой момент времени, замедлять или ускорять ход событий, способствует более глубокому пониманию физических явлений, которые изучаются, хорошая графика и

Вид лабораторного практикума	Материалы и оборудование	Возможности
	лабораторной работы.	звуковое сопровождение, предполагает самостоятельное выполнение
с удаленным доступом	Персональный компьютер, Интернет, реальная лабораторная установка с направленной на него WEB-камерой, специализированное, оборудование и программное обеспечение, методическое пособие по проведению лабораторной работы в электронном формате	Лабораторная работа проходит в обычным образом, все измерения и происходящее студент наблюдает в онлайн режиме на экране своего компьютера.

Виртуальные лаборатории имеют некоторые преимущества по сравнению с реальными. Вот некоторые из них:

1. Дистанционный доступ: использование виртуальных лабораторий позволяет организовать обучение удаленно, даже если доступ к университетским лабораториям ограничен или отсутствует.

2. Экономия ресурсов: нет необходимости покупать дорогостоящее оборудование и химические реактивы, так как все процессы моделируются в виртуальной среде.

3. Моделирование сложных процессов: виртуальные лаборатории позволяют моделировать процессы, которые невозможно воспроизвести в реальных лабораторных условиях.

4. Наглядность и визуализация: виртуальные лаборатории предоставляют более наглядную визуализацию физических и химических процессов, что улучшает понимание студентами изучаемых явлений.

5. Изучение процессов в различных временных масштабах: виртуальные лаборатории позволяют наблюдать процессы, происходящие за доли секунды или продолжающиеся несколько лет, что помогает студентам лучше понять их динамику.

6. Гибкость экспериментов: компьютерные эксперименты могут быть остановлены, замедлены или ускорены, что способствует более глубокому изучению физических явлений.

7. Безопасность: работа в виртуальных лабораториях исключает риск возможных повреждений или травм для студентов.

8. Быстрота проведения серии экспериментов: виртуальные лаборатории позволяют проводить серию опытов с различными значениями входных параметров, что помогает определить связи между исследуемыми явлениями.

9. Возможность повторения эксперимента: студенты могут повторять виртуальные опыты несколько раз для закрепления материала.

10. Экономия времени: работа в виртуальной лаборатории может быть выполнена самостоятельно в качестве домашнего задания, что позволяет экономить учебное время.

11. Удобство и гибкость учебного процесса: студенты могут отрабатывать материал в удобное для них время, не привязываясь к рамкам занятий.

12. Экономия времени и ресурсов при выводе результатов: результаты экспериментов могут быть быстро и легко внесены в электронный формат.

13. Низкая вероятность ошибок: виртуальные лаборатории позволяют минимизировать вероятность ошибок, связанных с оборудованием.

14. Качественная графика и звуковое сопровождение: виртуальные лаборатории обладают высококачественной графикой и звуковым сопровождением, что делает изучение процессов более интересным и понятным.

Таким образом, использование виртуальных лабораторий в образовании предоставляет множество преимуществ, которые улучшают эффективность и качество процесса обучения.

Однако виртуальные лабораторные работы обладают рядом недостатков по сравнению с традиционными:

1. Реальный эксперимент невозможно полностью заменить компьютером.

2. Отсутствие непосредственного контакта с самим объектом исследования, приборами и оборудованием.

3. Не развиваются практические навыки по измерению величин.

4. Виртуальные лабораторные работы не в полном объеме позволяет учащемуся овладеть следующими умениями: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели.

5. Отсутствие предметной наглядности.

6. Нет строгих временных ограничений, что может быть отрицательным фактором для неорганизованных обучающихся.

Перейдем к рассмотрению преимуществ лабораторного практикума с удаленным доступом:

1. Снижение временных ограничений, возможность выполнять лабораторную работу по индивидуальному графику, без ограничений по времени.

2. Возможность работы с реальным оборудованием в онлайн режиме из любой точке доступа.

3. Один сервер круглосуточно работающей виртуальной лаборатории обслуживает большое число учебных групп студентов

4. Безопасность для студентов.

Однако, лабораторный практикум с удаленным доступом обладает и рядом недостатков:

1. Студентами не приобретаются навыки работы с реальным оборудованием.

2. Отсутствие практических навыков устранения неисправностей и отладки лабораторных установок.

В сложившейся ситуации внедрения дистанционных форм обучения, многие вузы не смогли полноценно внедрить лабораторные работы онлайн. Рассмотрим наиболее интересные ресурсы для проведения лабораторного практикума по физике, разработанные в высших учебных заведениях Российской Федерации.

− Одной из самых современных и популярных образовательных платформ в Российской Федерации является площадка *«Открытое образование»* https://openedu.ru/. Портал «Открытое образование» содержит большой блок (56 курсов) по физике, среди которых много теоретических курсов от ведущих университетов и технических вузов России. На портале размещена серия курсов «Физика в опытах». Курсы по времени привязаны к учебным семестрам, обучение бесплатное, необходима регистрация. Курсы имеют

интерактивный формат, необходимо проходить тесты. Возможно получение сертификатов. Формат лабораторных работ состоит из тематических модулей, в каждом модуле от 5 до 12 видеороликов с записью физических экспериментов по определенной тематике [54].

− Дистанционные лабораторные по физике размещены на коммерческом образовательном портале “Профессиональная группа" https://www.professionalgroup.ru/virtualnyie-laboratornyie-rabotyi.html.
На портале скомпилирована одна из самых обширных коллекций виртуальных лабораторий, компьютерных имитационных тренажеров и 3D видеофильмов по естественно-научному направлению. С помощью этих материалов студенты и преподаватели смогут углубить свои знания и навыки в разных предметных областях. Каждый материал разработан с большой тщательностью и вниманием к деталям, чтобы создать максимально реалистичные и интерактивные образовательные среды. Перечень работ по физике содержится в Приложении А (Перечень лабораторных работ по физике на Professional Group (Профессиональная группа)) Проект коммерческий, цена одной лабораторной работы по физике 1680 руб [63]. QR-код и перечень лабораторных работ приведены в Приложение Б.

− На портале Томского политехнического университета «*Центр высокотехнологичных медиаресурсов»* https://portal.tpu.ru/ceor/v_lab предлагается свыше 200 виртуальных лабораторий, среди которых присутствуют и лабораторные по физике. В этом разнообразии виртуальных лабораторных работ включены работы из химии, экологии, гидрогазодинамики, электрических машин, энергетики, физики, микробиологии, метрологии и термодинамики. Лабораторные работы выполнены в формате видеороликов, размещенных на платформе YouTube, и включает в себя интерактивную модель лабораторной установки, виртуальные приборы и инструменты, этапы

проведения эксперимента. Интерфейс видеороликов напоминает своеобразную компьютерную игру [84]. QR-код и перечень лабораторных работ Томского политехнического университета приведены в Приложение В.

− На портале ProgramLab https://pl-llc.ru/catalog/fizika/mekhanika/ имеется более 80 виртуальных лабораторий, охватывающих такие области, как химия, физика, пищевая промышленность, нефть и газ, ветеринарное дело, медицина, энергетика и теплоснабжение, металлургия и строительство. Лаборатории данного портала служат базой для подготовки к Чемпионату “WorldSkills Russia”. Проходя лабораторный практикум студенты будут работать с трехмерными моделями реального оборудования и интерактивной анимацией. Для просмотра демонстраций понадобится скачать и установить специальный Wolfram CDF Player. Существенным недостатком в работе данного портала, является то, что портал платный [102]. QR-код и перечень лабораторных работ по физике размещенных на портале ProgramLab приведены в Приложение Г.

− В Кубанском государственном технологическом университете имеется дистанционный лабораторный практикум “*автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом” (АЛПУД)*. При работе с *АЛПУД* у студентов есть возможность работать с реальным оборудованием оснащенным WEB-камерами в онлайн режиме [25, 26, 79].

На кафедре физики в 2010 году были разработаны, запатентованы и введены в учебный процесс следующие лабораторные работы:

− “Изучение внешнего фотоэффекта. Определение постоянной Планка” [79];

– “Изучение дифракции лазерного излучения с помощью дифракционной решетки” [79];

– “Изучение излучения нагретых тел. Проверка закона Стефана-Больцмана” [79];

– “Магнитное поле проводников с током различных конфигураций” [79];

– “Исследование магнитных полей” [79].

Для примера рассмотрим лабораторную работу «Изучение дифракции лазерного излучения с помощью дифракционной решетки» ее фотография и комплектация представлена в Приложении Д. Ядром установки является микроконтроллер ATMEGA16 фирмы Atmel. “Данная установка предназначена для проведения разнообразных экспериментов по изучению дифракции лазерного излучения. Установка управляется микроконтроллером. Все оборудование: лазер, дифракционная решетка, фотоприемник, микроконтроллерный блок управления AVR_40P, LCD дисплей с клавишами управления, а также блок питания помещены в единый закрытый прозрачный корпус. С помощью клавиш управления можно вручную задать любое положение фотоприемного устройства. Установка полностью укомплектована и настроена, готова к использованию. Работа возможна как в ручном режиме, так и в автоматическом, при подключении установки к компьютеру” [79]. Однако существенным недостатком установки является то, что данный микроконтроллер не позволяет одновременно решать такие задачи, как снятие результатов, математическая обработка их и построение графиков зависимости. С помощью данной установки все это можно делать поэтапно как в ручном так и автоматическом режиме при соответствующем программном обеспечении. Применение микроконтроллера ARDUINO MEGA 2560 R3 позволяет решать эти задачи

одновременно и значительно расширяет возможности при выполнении самого физического эксперимента и его оформления в виде дистанционного практикума как для одного пользователя так и для больших групп пользователей. Данный микроконтроллер программируется современными программными продуктами, которые позволяют решать многофункциональные задачи самого физического эксперимента и совместимы с продуктами, позволяющими наглядно представить и организовать сайты для организации дистанционного обучения. Модернизированная установка с алгоритмом действия студента при выполнении одного из пунктов физического эксперимента представлена в Приложение Д.

Таким образом, можно оптимизировать процесс дистанционного проведении лабораторных работ Для этого на кафедре необходимо составить перечень работ, в который включить лучшие лабораторные из собственного банка, виртуальные лабораторные, лабораторные с удаленным доступом сторонних образовательных ресурсов. Возможно, часть этих работ будет с платным доступом. Защиту работ можно проводить дистанционно с визуализацией, голосовым чатом и электронной доской.

2.2. Особенности организации дистанционного обучения по математике

Одно из направлений цифровизации образования в области математических дисциплин связано с визуализацией математических объектов. Как отмечают Сосновский С.А., Гиренко А.Ф., Галеев И.Х. «Математика является ключевым предметом для всех без исключения инженерных, технических и естественнонаучных специальностей. На начальных курсах именно математическая подготовка служит основным фактором, определяющим успешность студента в целом» [73]. При изучении студентами курса высшей математики большое значение имеет визуализация математических объектов. Как отмечено в исследовании Маслова С.И. “современные студенты в своем большинстве привыкли получать информацию с экрана компьютера. При этом только небольшая часть этой информации представляется в виде текста. При разработке образовательных ресурсов следует принимать во внимание увеличение доли мультимедийного контента” [44].

В настоящее время математические выкладки недостаточно сопровождаются визуальными объектами. Основные способы графической интерпретации − это построение графических объектов мелом на доске, или ручкой в тетради, что не всегда удобно. Хотя, сейчас существует ряд информационных продуктов, позволяющих качественно визуализировать математические понятия. Таким образом, облегчить восприятие математических объектов можно с помощью создания их образов в современных информационных средах [24, 36]. Наиболее интересные примеры визуализации можно получить, используя 3-D графопостроители, позволяющие строить трехмерные математические объекты.

Нами была поставлена цель: выявить круг задач высшей математики, позволяющих применять 3-D визуализацию, разработать примеры, решить их аналитически и сделать 3-D визуализацию полученных решений. В ходе решения опробовать функционал различных графопостроителей с целью выявления сильных и слабых сторон различных программных продуктов данного сегмента.

Мы планировали выявить: какие необходимо еще доработать функции графопостроителей, которые бы позволили расширить круг задач, позволяющих выполнять 3-D визуализацию.

Для достижения поставленных целей сформулированы следующие задачи:

1. Охарактеризовать круг задач курса высшей математики, которые могут быть визуализированы с помощью современных 3-D графопостроителей. Привести примеры.

2. Выявить направления совершенствования программных продуктов, предназначенных для трехмерного построения, которые расширят круг визуализируемых математических понятий.

3. Выработать рекомендации к использованию построителей во время лекционных занятий и для самостоятельной работы студентов-строителей.

Мы рассмотрели применение графопостроителей к визуализации основных понятий функции двух переменных. Это задачи, связанные с построением поверхности, линии уровня, касательная плоскость и нормаль, исследование функции на экстремум. Визуализация математических объектов была реализована при обучении студентов-строителей.

В нашем исследовании был проведен сравнительный анализ существующих 3-D графопостроителей, с целью выявления их функционала и выбора более совершенных средств построения

поверхностей в 3-х мерном пространстве. Проанализировав программу по курсу «Высшей математики» для строителей-бакалавров, мы отобрали те задачи, которые позволяют сделать 3-х мерную визуализацию. Определен круг задач, для визуализации которых еще нет нужных инструментов в арсенале современных графопостроителей. На основе проделанной работы нами сформулированы рекомендации преподавателю по применению этих программных продуктов в учебном процессе.

Отмечено, что “при изучении курса аналитической геометрии на плоскости и в пространстве зачастую возникает необходимость в визуализации математических объектов. Для решения этих проблем уже созданы программные комплексы для построения прямых, кривых и поверхностей в 3-D. На данный момент это направление активно развиваются в виде веб-приложений” [62]. Рассмотрим наиболее популярные трехмерные графопостроители.

Сравнительный анализ современных графопостроителей

Проведем сравнение наиболее популярных графопостроителей, позволяющих осуществить трехмерную визуализацию.

“GeoGebra – самая популярная бесплатная программа для построения. Является полноценным веб-приложением, однако имеется возможность традиционной установки на компьютер, или мобильное устройство. На данный момент поддерживаются всеми популярными OS. Является хорошим графопостроителем как на плоскости, так и в трехмерном пространстве. Обладает богатым набором функций и позволяет форматировать, поворачивать, трансформировать построенную модель.” [62]. Данная функция, позволяющая захватывать построенный объект вместе с системой координат и поворачивая, рассматривать его с разных сторон,

является очень удобной при объяснении сложных моментов теории функций двух переменных.

Еще одним высокофункциональным приложением является Math3D. “Math3D – является веб-приложением. Приложение может быть доработано любым пользователем под свои задачи. Это является основным преимуществом. На данный момент находится в стадии активной разработки, однако им можно уже вполне пользоваться. Также, есть предварительные варианты 3D построения. Поверхность может быть задана явно, в параметрическом виде, или неявно. Кроме этого может быть построена линия, параметрически заданная кривая, точка, вектор, векторное поле и др объекты” [62].

Еще один программный продукт 3-D визуализации “Wolfram Mathematica также позволяет выполнять построения в трехмерном пространстве, однако бесплатно не распространяется” [62].

Есть и другие бесплатные сервисы: mrexam.ru, numberempire.com, kontrolnaya-rabota.ru, desmos.com, grafikus.ru и др [67]. Есть основания полагать, что это направление информационных ресурсов будет разработчиками и дальше развиваться и пополняться новыми информационными продуктами.

Задачи из раздела «Высшая математика» и их визуализация с помощью графопостроителей

Переходим к рассмотрению некоторых задач, позволяющих трехмерную визуализацию. Мы покажем решение различных задач в разных графопостроителях.

1. Построение линии уровня поверхности в GeoGebra. Мы приводим пример визуализации с помощью инструмента GeoGebra поверхности второго порядка и горизонтальных плоскостей. На рисунке 5 мы показываем пересечении гиперболического параболоида $z=0{,}5\,x^2 - y^2$ с тремя плоскостями: $z = 0$; $z = 4$; $z = -5$.

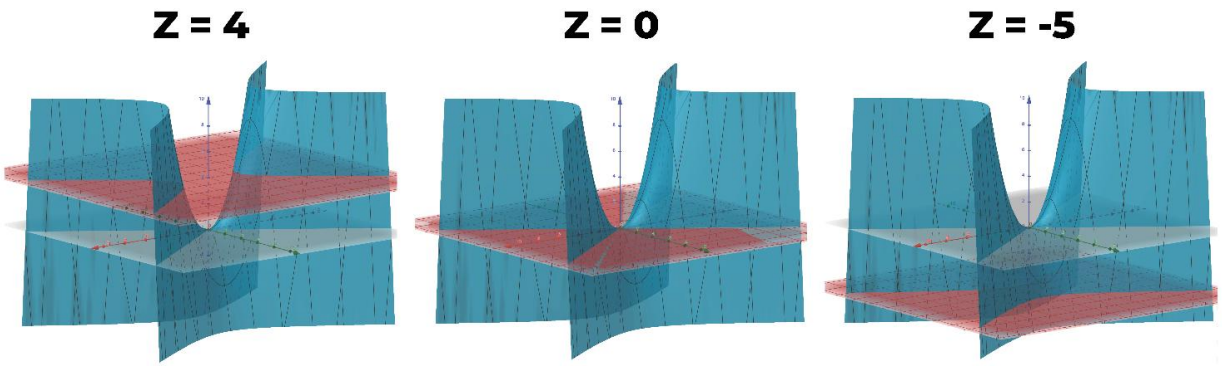
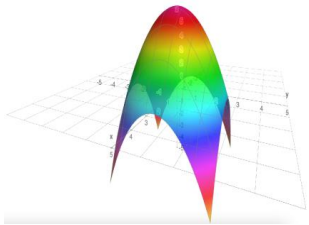
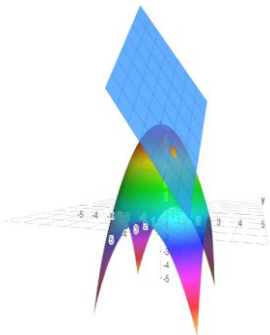
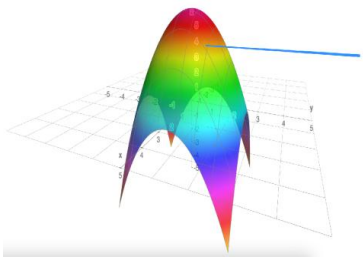


Рисунок 5 – Визуализация линий уровня поверхности в GeoGebra

2. Построение касательной плоскости и нормали к поверхности в math3d.org. Для примера визуализации в math3d.org мы подобрали задачу о построении касательной плоскости и нормали к поверхности эллиптического параболоида $z = 6-x^2 – y^2$ в точке M(1,1,4). Этапы решения и их визуализация приведены в таблице 5.

Прежде, чем строить касательную плоскость и нормаль к поверхности, задача должна быть решена аналитически. Только потом полученные уравнения вносятся в графопостроитель и можно увидеть полученное решение, покрутить его и рассмотреть с разных сторон.

Таблица 5 – Визуализация в math3d.org

Поверхность Поверхность эллиптического параболоида z= 6-x^2 -y^2	Поверхность и касательная плоскость Поверхность и касательная плоскость в точке M(1, 1, 4)	Поверхность и нормаль Поверхность и касательная нормаль в точке M(1, 1, 4)
		

3. Построение касательной плоскости к поверхности в Grafikus.ru. Для сравнения мы решили эту же задачу о касании эллиптического параболоида и плоскости с помощью графопостроителя Grafikus.ru, рисунок 6.

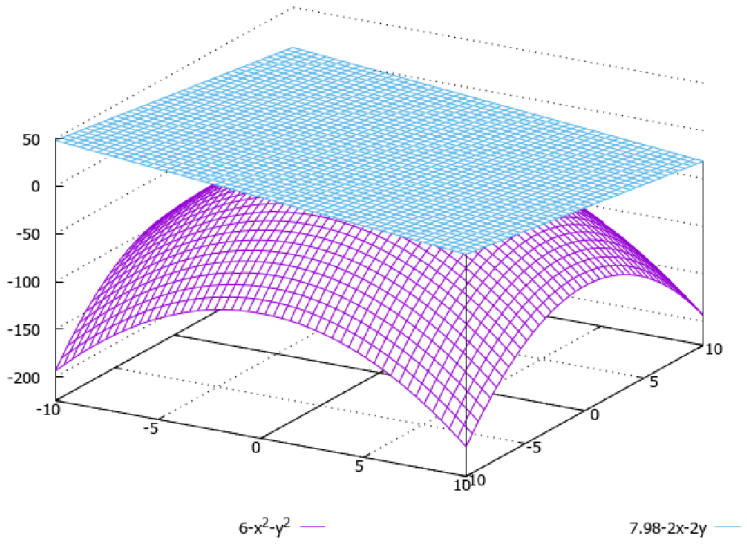


Рисунок 6 – Визуализация касания поверхности и плоскости в Grafikus.ru

Здесь мы использовали сетчатую поверхность, поэтому касание плоскости и поверхности хорошо видно.

4. Исследование функции на экстремум и геометрическая интерпретация. Для решения задачи о нахождении экстремума функции двух переменных мы подобрали функцию четвертого порядка и построили ее в mrexam.ru, рисунок 7. На рисунке можно прочитать достаточно сложную функцию, которую удалось подобрать именно с помощью данного графопостроителя. Очень выигрышно смотрится градиентная заливка поверхности. Данный программный продукт, как и другие графопостроители, позволяет вращать

поверхности с трехмерной системой координат и рассматривать ее со всех сторон.

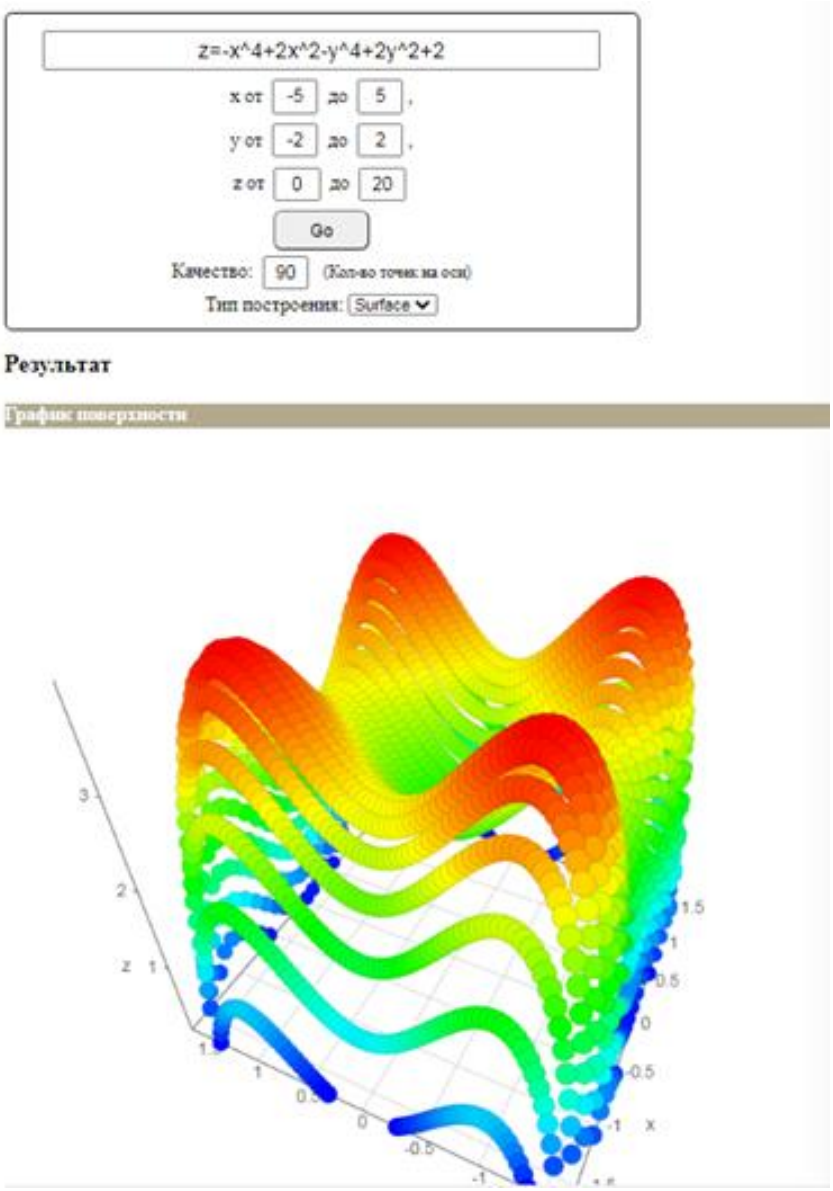


Рисунок 7 – Визуализация поверхности четвертого порядка в mrexam.ru.

5. Визуализация площади поверхности в grafikus.ru. На рисунке 8 мы можем наблюдать существенный недостаток всех перечисленных графопостроителей, а именно: проекцией поверхности на плоскость XOY является прямоугольник.

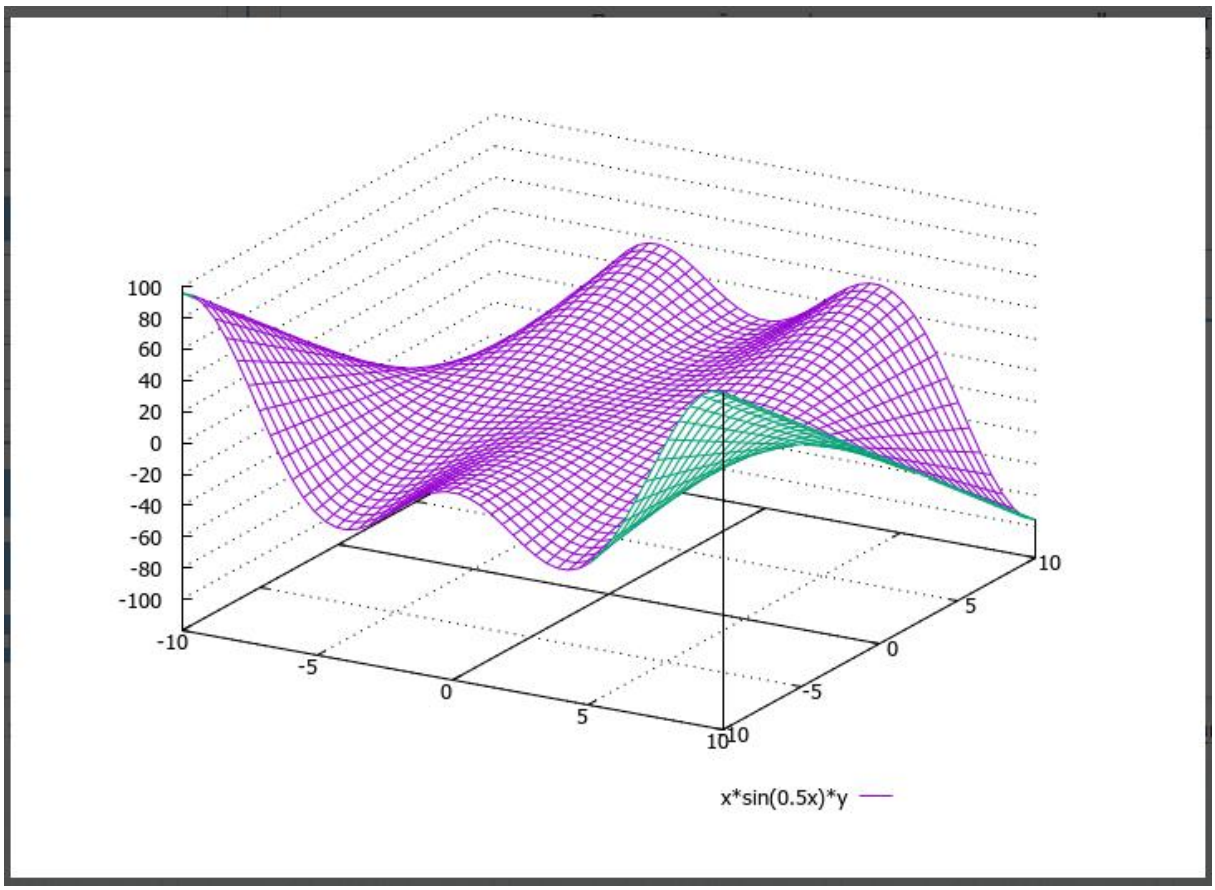


Рисунок 8 – Визуализация площади поверхности в grafikus.ru

Перспективы расширения набора инструментов графопостроителей

При построении поверхностей мы выявили следующие недостающие инструменты современных графопостроителей:

– некоторые графопостроители встраивают поверхность в прямоугольный параллелепипед, ребра которого масштабируются. Другие графопостроители строят поверхность относительно введенной автоматически трехмерной системы координат. Хотелось бы иметь функцию проведения масштабированных осей, параллельных осям координат из заданной точки пространства.

– графопостроители строят часть поверхности, находящаяся внутри прямоугольного параллелепипеда, границы которого можно

задавать. Нет возможности сопряжения заданной поверхности и цилиндрических тел. Такой инструмент позволил бы демонстрировать решение задачи о наибольшем и наименьшем значении функции внутри заданной области, а также вычисление объема тел.

− современные графопостроители не имеют инструмента сопряжения нескольких поверхностей. Такой инструмент позволил бы визуализировать двойной и тройной интеграл.

Однако, современные программные продукты совершенствуются и отлаживаются разработчиками, что позволяет нам надеяться, что функции графопостроителей будут доработаны и мы сможем расширить класс задач высшей математики, для которых можно построить геометрическую интерпретацию.

Рекомендации к использованию графопостроителей в учебном процессе

Мы поставили вопрос: можно ли студента-строителя научить использовать современные графопостроители и сопровождать свои решения такими 3-D картинками. И пришли к выводу: Да, можно. Прежде всего, на первом курсе при изучении дисциплин: векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости, дифференциальное исчисление функции одной переменной, необходимо на лекциях и практических занятиях использовать 2-D графопостроитель. Достаточно показать несколько примеров и дать ссылки на хорошие программные продукты. Формулируя задания, необходимо каждый раз указывать: построить векторы; построить кривую; построить график функции. Тогда при изучении разделов: аналитическая геометрия в пространстве, функция двух переменных и кратные интегралы будет достаточно несколько раз показать использование 3-D графопостроителя и дать ссылки на лучшие из них. На рисунке 8. мы приводим пример задания из раздела «Функция двух

переменных». При решении предполагается использование графопостроителей.

Задача № 1

a. **Используя графопостроитель https://www.math3d.org/ , построить поверхность: $z = 6 - x^2 - y^2$**
b. **Найти значение функции в точке M_0 (1,1). На поверхности поставить точку M(1; 1; z (M_0)).**
c. **Составить градиент функции в точке M_0 (1,1) и построить его.**
d. **Составить уравнение касательной плоскости к поверхности в точке M(1;1;4), построить ее, проверить касание.**
e. **Составить уравнение нормали к поверхности в точке M(1;1;4), построить ее.**

Рисунок 8 – Формулировка задачи с элементами визуализации

На наш взгляд, современная ситуация с изучением студентами высшей математики в плане использования средств визуализации характеризуется следующими тенденциями:

– наличие доступного и качественного программного обеспечения для построения математических объектов на плоскости и в трехмерном пространстве;

– готовность студентов использовать данное программное обеспечение для визуализации математических понятий;

– отсутствие качественных задачников с примерами на визуализацию решения;

– слабая заинтересованность преподавателей к использованию графопостроителей.

Мы надеемся, что со временем высшая математика перестанет быть сухой аналитической наукой и приобретет геометрические черты не только в глазах преподавателя, но и в глазах студента.

2.3. Методы дистанционной оценки знаний учащихся по точным дисциплинам

2020 год, отмеченный вспышкой коронавирусной инфекции, показал необходимость развития дистанционных образовательных технологий. В ходе дистанционного обучения актуализированы следующие направления исследований: эффективность внедрения в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий; анализа качества образовательного контента и дистанционного оценивания качества полученных студентами знаний. Наиболее острым является вопрос организации оценочных процедур в виде дистанционного тестирования, письменного экзамена, или устного опроса. В некоторых случаях форма, в которой проводится опрос, или экзамен определяется преподавателем, а в других случаях форма проведения экзамена регламентируется учебным заведением. В статье представлены результаты анализа дистанционных форм оценки знаний по математике и физике у студентов начальных курсов, обучающихся в техническом вузе.

Карантинные мероприятия, проводимые в связи с вспышкой Ковида 2019 и переход на дистанционные и смешанные формы обучения поставили перед преподавателями ряд новых задач, среди которых: расширение собственных ИКТ-компетенций; изучение и внедрение в практику эффективных инновационных методов обучения; совершенствование методов диагностики полученных студентами знаний. Наиболее остро стоит вопрос: каким образом дистанционно организовать проведение контрольных работ, зачетов и экзаменов, чтобы оценки соответствовали уровню полученных знаний. Многими преподавателями отмечается улучшение оценок студентов во время дистанционного обучения, но так ли это? Как

оценить, самостоятельно ли студент выполнил задания? Сложно организовать проверочные работы по точным дисциплинам таким, как физика и математика, так как задачи часто требуют письменного решения. Дистанционно преподавателю сложно организовать контроль за исполнением. Помимо оценки правильности выполненного задания, преподаватель должен еще и оценить самостоятельность его выполнения студентом [53, 57].

При создании и проведении тестирования необходимо учитывать особенности учебной дисциплины для которой данный тест создается. Наибольшие трудности возникают при создании тестов по точным и естественным дисциплинам. Так как тесты по физике, математике, химии содержат достаточно большое количество формул, специальных символов и схем, а не всякий конструктор тестов поддерживает работу с «мастер формул», необходимо подобрать подходящий конструктор тестов. Кроме этого, специфика точных предметов предполагает специфические формы проведения дистанционного тестирования, когда должно быть отведено время на решение поставленных задач и на обсуждение полученных результатов. В ходе обсуждения преподаватель проверяет глубину знаний студента, приобретенные им навыки и выясняет, выполнял ли студент задание самостоятельно. Большой интерес в этом плане представляет метод кейс-стади (case-study). Сформулированная в кейсе ситуация предполагает этап решения задачи и этап обсуждения. когда в дистанционном диалоге можно задать дополнительные вопросы и сделать выводы о самостоятельности выполнения задания. В настоящее время перед преподавателями точных дисциплин стоит проблема создания базы кейсов; оформлении их в конструкторе тестов и проверки эффективности использования таких тестов [48].

При дистанционной оценке знаний студентов важным моментом является вопрос: самостоятельно ли выполнялись задания и соответствует ли полученная оценка действительному уровню знаний и компетенций. И тут важны несколько моментов. Со стороны преподавателя: 1) оснащенность преподавателя вычислительной техникой, современными гаджетами, высокоскоростным интернетом; 2) информационная компетентность преподавателя; 3) педагогическая компетентность преподавателя. А со стороны студента – это 1) техническая оснащенность; 2) уровень владения информационно-коммуникационными технологиями и 3) морально-этические качества студента. Ситуация, созданная в образовании в связи со вспышкой Ковид 19, когда присутствуют и дистанционные и очные формы обучения, позволяет спланировать и провести педагогический эксперимент по проверке эффективности дистанционных методов проверки знаний. В ходе эксперимента можно проверить корреляцию. между дистанционно и традиционно полученными оценками студентов. Это позволит сделать выводы об эффективности дистанционных методов оценивания. В ходе проведенного исследования были спланированы и реализованы следующие задачи:

– анализ программных средств тестирования, ориентированных на создание тестов по точным наукам. Сравнение инструментальных возможностей конструкторов тестов и их применение для создания средств дистанционной диагностики знаний по точным наукам;

– анализ разновидности тестовых вопросов, их диагностическая ценность при дистанционной оценке знаний студентов по точным наукам;

– анализ коммуникационной составляющей дистанционной диагностики: использование LMS, электронной почты, облачных

технологий, мессенджеров (messenger) при дистанционной оценке знаний студентов по точным наукам;

– анализ методики проведения диагностических процедур, обусловленные спецификой точных дисциплин и выявление наиболее эффективных из них;

– статистическая проверка гипотезы о наличии положительной корреляционной связи между дистанционно полученными оценками и оценками, полученными традиционными методами по точным наукам;

– выявление наиболее значимых факторов, влияющих на эффективность дистанционных диагностических процедур по точным предметам;

– на основе проведенного исследования, с учетом выявленных факторов сформулировать рекомендации по методике организации дистанционной оценки знаний студентов по точным наукам.

Приведем примеры программных продуктов для создания тестов по точным дисциплинам. Для того, чтобы дистанционно контролировать учебный процесс, удобно во время лекционных, практических и лабораторных занятий проводить опросы в виде тестов. Оболочки для создания тестов по точным дисциплинам должны обладать следующими качествами:

- быстрая и бесплатная установка программы или регистрация;
- интуитивно понятный специализированный интерфейс;
- онлайн прохождение;
- возможность экспорта/импорта в/из файла;
- поддержка иллюстраций, видео, аудио файлов;
- неограниченное количество тестовых заданий;
- неограниченное количество пользователей;

− защита от фальсификации результатов тестируемым;

− совместимость с различными операционными системами;

– автоматический сбор результатов.

Существенный недостатком большинства сервисов для создания тестов являются:

– отсутствие функции ввода формул, в этом случае можно ввести информацию в виде картинки, что существенно усложняет процесс создания теста.

Приведем примеры наиболее популярных программных продуктов для создания тестов с функцией ввода формул:

1. Microsoft Forms;
2. Google Forms (с расширением для Chrome Equation);
3. Online Test Pad.

Анализ данных сред по параметру «Вставка объектов в тест» показал, что все среды поддерживают следующие форматы: графический, звуковой, видео, поддержка анимации редактор формул, вставка символов, таблиц, диаграмм.

Рассматривая редакторы формул в оболочках Microsoft Forms, Google Forms (с расширением для Chrome Equation), Online Test Pad мы пришли к выводу:

1. Удобная панель управления в оболочке Microsoft Forms, что позволит быстро и легко вводить формулы (рисунок 9). Приложение совместимо с любым браузером, поэтому тест можно запускать даже с смартфона. Ответы на вопросы теста обрабатываются встроенными программами, для оценки результатов тестируемой группы есть возможность экспорта данных теста в Excel. Сервис Microsoft Forms напоминает более простую версию Google Forms т.к. он относительно новый, надеемся, что в дальнейшем функционал будет расширен.

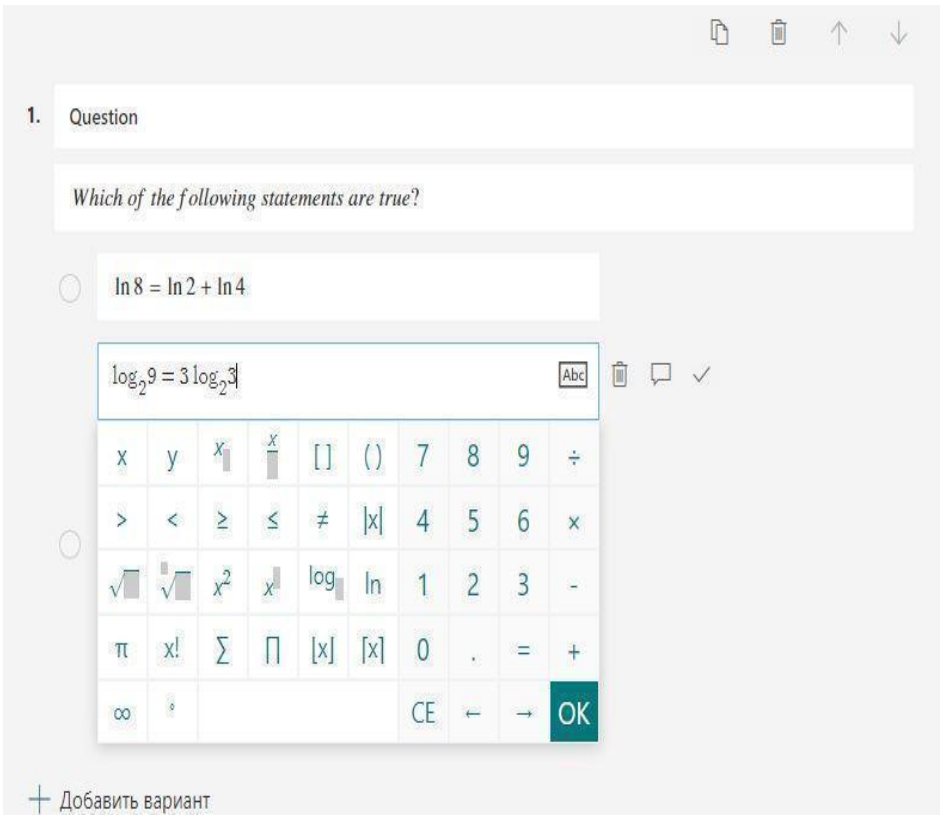


Рисунок 9 – Мастер формул Microsoft Forms

2. Для работы в мастере формул Google Forms требуется установить соответствующее приложение, так же необходимо знать все тонкости ввода формул с клавиатуры, комбинаций клавиш не так много, но для новичка работа будет весьма затруднена, есть функция тачпад т.е. мы можем написать формулу стилусом на экране смартфона и программа запишет ее в цифровом формате. Существенным преимуществом является функции построения графиков, как на плоскости, так и в пространстве (рисунок 10). Оболочка Google Forms работает как самостоятельно, так и в паре с Google таблицами, куда могут записываться результаты тестирования. Настройки обратной связи довольно-таки гибкие есть возможность помимо ответов «собрать адреса электронной почты» респондентов, что даст возможность уведомлять тестируемых о результатах.

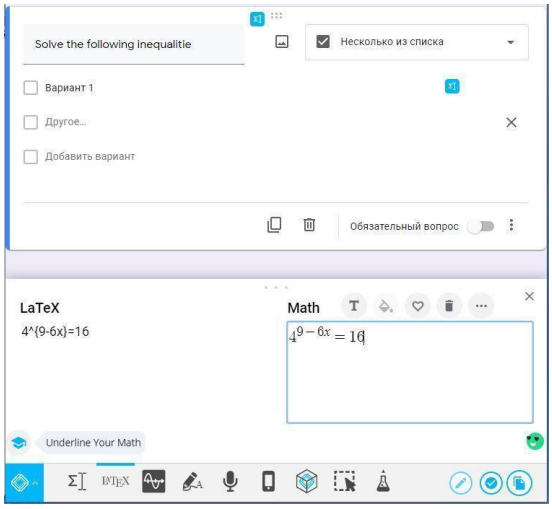


Рисунок 10 – Мастер формул Google Forms

3. В мастере формул Online Test Pad панель инструментов находится на главном экране, что способствует работе, но для ввода формул необходимо знать весь математический синтаксис. Сервис Online Test Pad предоставляет большое количество типов вопросов, как и в аналогичных тестерах, чат с техподдержкой в личном кабинете, интуитивно понятный интерфейс. Из минусов можно отметить устаревший дизайн тестов, нет полного предпросмотра, плохая адаптация под разные девайсы. Интерфейс мастера формул Online Test Pad представлен на рисунке 11.

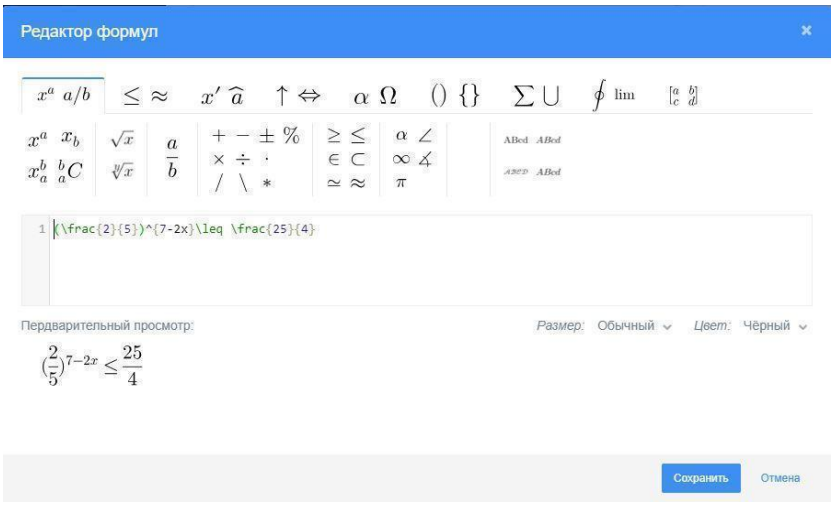


Рисунок 11 – Мастер формул Online Test Pad

Перечисленные сервисы позволяют создавать полноценные тесты по точным наукам и вставлять в текст вопросов и ответов формулы, изображения, схемы, таблицы.

Преимуществом тестов, созданных на данных платформах, является поддержка мультимедийного характера вопросов, простота доставки тестов студентам по приведенным ссылкам, возможность прохождения с любого устройства и отчеты для преподавателя в электронном виде. Применение тестов позволяет экономить время преподавателя на перекличку и иметь оперативную обратную связь с обучающимися.

Виды тестовых вопросов и их диагностическая ценность для дистанционного тестировании по точным наукам

В тестовых базах для проверки знаний по точным дисциплинам традиционно используются разные виды вопросов:

− вопросы закрытого типа с одиночным выбором ответа из нескольких возможных;

− вопросы закрытого типа с множественным выбором из предложенного списка;

− вопросы открытого типа, когда ответом является число;

− вопросы на соответствие и

− вопросы на упорядочивание [46].

Вопрос закрытого типа с одиночным выбором ответа из нескольких (n) предложенных обладает слабой диагностической ценностью в силу того, что вероятность угадать ответ равна 1/n. С целью уменьшения вероятности угадывания, мы включаем в ответы фразу «другой ответ», которую необходимо выбрать, если среди предложенных ответов нет верного [34].

С целью проверки математических знаний наибольший интерес представляют вопросы открытого типа, когда ответом является число,

в тексте вопроса обычно описывается процедура округления полученного ответа. Хорошо зарекомендовали себя кейсы при проведении проверочных работ. Описывается ситуация: это может быть физический процесс, или некоторая математическая модель, задается несколько вопросов на проверку теоретических положений, или требующих проведения вычислений, а при обсуждении со студентом выполненного задания, можно еще в устной форме задать несколько вопросов на проверку самостоятельности выполнения задания [23, 40, 80].

Одной из отличительных особенностей 2020 года можно назвать бурное развитие средств дистанционной коммуникации. Дистанционная коммуникация с целью проведения контроля знаний студентов может быть офлайн, или онлайн. Онлайн коммуникация может проходить со средствами визуализации, в голосовом чате, или в текстовом чате, плюс обмен файлами. В настоящее время визуализация возможна с ограниченным количеством участников. Обмен файлами хорошо реализуется через облачные хранилища с помощью ссылок.

Рассмотрим процедуру дистанционного проведения письменной работы. Важным элементом дистанционной проверки знаний студентов является организационный момент. Если на контрольном мероприятии (зачет, экзамен, контрольная работа) присутствует вся учебная группа студентов, то мероприятие проходит без визуализации. Если число студентов небольшое 5-7 человек, то возможна визуализация контрольного мероприятия. Ними контрольные мероприятия были проведены в LMS (Learning Management System) технического вуза.

Использование облачных технологий позволяет оперативно раздать контрольные задания, или экзаменационные билеты, и быстро

собрать выполненные работы. Перед занятием преподаватель у себя на облаке размещает файлы с задачами. Каждый студент получает ссылку на свой файл с заданиями. Это можно сделать в диалоге, тогда студенты оперативно видят свои условия. Работу студент выполняет у себя в тетради, а когда отведенное время заканчивается, студент должен пронумеровать листы, сфотографировать их и разместить в папку у себя на облаке, а преподавателю отправить ссылку на эту папку. Если при обучении в течении семестра используется облачный документооборот, то организационные моменты не займут много времени. Далее преподаватель может проверить работы и выставить оценки, либо проводить индивидуальные собеседования по работе. Студент включает визуализацию, показывает листы с выполненной работой, отвечает на уточняющие решение или на дополнительные вопросы. Вопросы преподаватель может произносить голосом, писать в чате, или писать на экране. Во время такой беседы очень быстро оценивается самостоятельность выполнения проверочной работы студентом. Такая виртуальная онлайн коммуникация практически не отличается от живого общения.

Если контроль знаний студентов происходит в тестовой форме, то возможны следующие варианты:

− тест создают, размещают и студент его проходит в образовательной среде вуза. Примером такой среды является Moodle. Студент зарегистрирован в этой среде и проверка происходит автоматически. Для обеспечения самостоятельности выполнения теста, необходимо создать большую тестовую базу, обеспечить правильные настройки: выбор случайного вопроса из категории, перемешивание ответов, ограничение времени; запрет на исправление ответа. Желательно, чтобы вся группа студентов одновременно

проходила тест, и даже эти ограничения не гарантируют самостоятельности выполнения теста.

− прохождение теста онлайн. Тест, созданный в оболочке Google Forms, работающий в паре с Google таблицами, позволяет оперативно проводить тестирование и собирать результаты и на данный момент является очень хорошим средством тестирования студентов по точным предметам. Не рекомендуется сильно завышать количество тестовых вопросов, но по точным наукам за счет размещения более сложных вопросов, их количество всегда можно ограничить.

− дистанционное бланочное тестирование в электронном виде. Студент получает ссылку на файл с тестом, размещенным на облачном хранилище (cloud), скачивает его, заполняет тест, размещает у себя на облаке и отправляет ссылку преподавателю. Такой тест проверяется вручную и фиксируются результаты.

Экспериментальная работа по дистанционной проверке знаний студентов по точным дисциплинам

Для того, чтобы проанализировать эффективность использования тестов для дистанционной оценки знаний студентов, проведен опрос 58 экспертов (преподавателей физики и математики) и 178 студентов-бакалавров 2 курса технического вуза. Преподавателями дистанционное тестирование оценивается, как эффективная диагностическая процедура, так как полученные при тестировании оценки коррелируют с оценками студентов до карантинных мероприятий и использование тестов позволяет осуществить контроль посещаемости и вовлеченности студентов в учебный процесс. Не всем студентам нравится идея с дистанционным тестированием. Особое недовольство слабых студентов вызвали линейность (невозможность возвращаться к пройденным вопросам) и

ограничение времени на ответы. Для заданий закрытого типа с выбором единственного ответа студентам сильно не нравится формулировка «другой ответ», которую необходимо выбрать, если среди приведенных ответов нет верного. Однако успешные студенты оценивают идею с тестированием положительно.

В ходе проведенного исследования были опробованы различные способы дистанционной проверки знаний студентов по точным наукам. Это письменные работы, тестирование и онлайн собеседование. Выявлено, что для овладения преподавателем всеми методами дистанционного контроля очень важным фактором является уровень его информационной компетентности. Приходится признать тот факт, что у многих преподавателей уровень владения информационно-коммуникационными технологиями не позволяет использовать весь арсенал средств дистанционной диагностики знаний у студентов.

В ходе дистанционной проверки знаний студентов мы сравнивали оценки, полученные на контрольной по одной и той же теме студентами в дистанционной и в традиционной форме. У успешных студентов наблюдается достаточно тесная корреляционная зависимость между дистанционными и традиционными оценками. Это говорит о том, что у этих студентов с высокой мотивацией и высоким уровнем морально-этических качеств допустимо оценивать знания дистанционно. У слабых студентов между оценками полученными дистанционно и традиционными методами корреляционной зависимости не выявлено. Коэффициент корреляции незначим. Это говорит о низкой самостоятельности при дистанционном контроле знаний. Со слабыми студентами при дистанционной проверке знаний после проведения контрольной работы, или тестирования, необходимо проводит собеседование с визуализацией для выяснения

истинных знаний студента и выставления ему адекватной оценки.

Мы планируем и дальше работать в плане создания тестовой базы по точным предметам для абитуриентов и студентов 1 и 2 курса, совершенствовать формы вопросов и вариантов ответов, использовать другие платформы для создания тестов [93].

2.4. Проблема выбора учебного контента в условиях изобилия образовательных ресурсов

Внедрение информационно-коммуникационных технологий в образование и интенсивное создание образовательных ресурсов на протяжении последних 20 лет привело к перенасыщению образовательного сегмента Рунета (русскоязычное интернет-пространство). Однако, не смотря на изобилие образовательных ресурсов, не всегда можно найти образовательный контент нужного содержания и достойного качества. Нами исследуется вопрос использования образовательных ресурсов по физике студентами-бакалаврами первого курса технических специальностей, обучающихся в вузе. Многие авторы отмечают, что учащиеся не всегда используют традиционные источники учебной информации [52].

Проблема поиска подходящего учебного контента чаще всего стоит перед студентами, но иногда и преподаватели анализируют образовательные ресурсы, чтобы применять их в своей учебной практике. В настоящее время в образовательном сегменте Рунета стоит проблема классификации образовательных ресурсов, создания качественных пополняемых каталогов и поисковых систем. Достаточно остро проблема выбора подходящего образовательного контента стоит в высшем техническом образовании.

Студенты 1 и 2 курсов при изучении точных дисциплин (физика, математика) заинтересованы найти качественный учебный контент для освоения сложной темы. Эти поиски не всегда успешны, а преподаватели дисциплины не всегда оказывают нужную помощь в подборе ресурса. Это обусловлено двумя причинами.

Первая причина состоит в том, что студенты, обладая навыками поиска в интернете и рассчитывая, что «в сети можно найти все», тем не менее, в силу слабой теоретической подготовки по изучаемому предмету не могут оценить качество учебного контента, и не знают образовательные ресурсы, где можно найти подходящий материал.

Вторая причина состоит в том, что преподаватели не всегда мотивированы и не имеют необходимые информационные и педагогические компетенции для поиска качественного учебного контента и его эффективного использования в образовательном процессе.

Выбор образовательного ресурса для студентов продиктован такими факторами, как: уровень подготовки студентов; специальность, по которой они обучаются и на сколько данная тема востребована для их будущей деятельности; предпочтениями студентов в форме изложения материала [103].

С целью изучения предпочтений студентов в выборе источников и формы изложения учебного контента, анализа трудностей, с которыми сталкиваются студенты, был проведен опрос с использованием интернет-приложения Google Forms. Google Forms является в настоящее время очень удобным средством проведения тестирования и опросов [103]. В данном конструкторе поддерживаются многие формы вопросов, опросник легко распространяется по сети и имеется возможность оперативно подводить результаты [92].

Для выявления предпочтений студентов в форме представления учебного контента и популярных источников учебной информации нами была поставлена цель:

1. выявить наиболее предпочтительные для студентов формы изложения учебной информации;

2. определить наиболее популярные источники учебного контента;

3. проанализировать наиболее предпочтительные образовательные ресурсы, используемые студентами при подготовке к практическим занятиям;

С целью изучения предпочтительных форм изложения учебной информации нами были выявлены 9 форм изложения учебного контента, которые часто выбирают студенты.

Форма изложения учебного материала.

1. Традиционная лекция;

2. Печатный текст на бумажном носителе (учебник, методичка);

3. Электронная версия печатного текста в формате doc, или pdf;

4. Текст с гиперссылками;

5. Презентация;

6. Презентация с звуковым сопровождением;

7. Видеоролик (преподаватель читает текст, с всплывающими формулами и выкладками);

8. Видеолекция (преподаватель излагает текст с записью формул и выкладок на доске);

9. Пишущая рука (динамичное изложение материала на экране с звуковым сопровождением).

В опроснике для студентов вопрос выглядел следующим образом:

Вопрос 1. Оцените частоту использования Вами различных форм представления учебного материала.

Мы представляем таблицу 6. для проведения опроса в традиционной форме и рисунок 12 для проведения опроса с помощью инструмента Google Forms.

Таблица 6 – Так выглядит первая анкета традиционного опроса

№	Форма представления учебного контента	никогда	иногда	периодически	часто	очень часто
1	Традиционная лекция					
2	Печатный текст					
3	Электронная версия печатного текста					
4	Текст с гиперссылками					
5	Презентация					
6	Презентация с звуковым сопровождением					
7	Видеоролик с всплывающими формулами и выкладками					
8	Видео-лекция					
9	Пишущая рука					

Рисунок 12 – Так выглядит вопрос № 1 для опроса с использованием Google Forms

Мы проанализировали ответы студентов и результаты представили в виде круговой диаграммы рисунок 13.

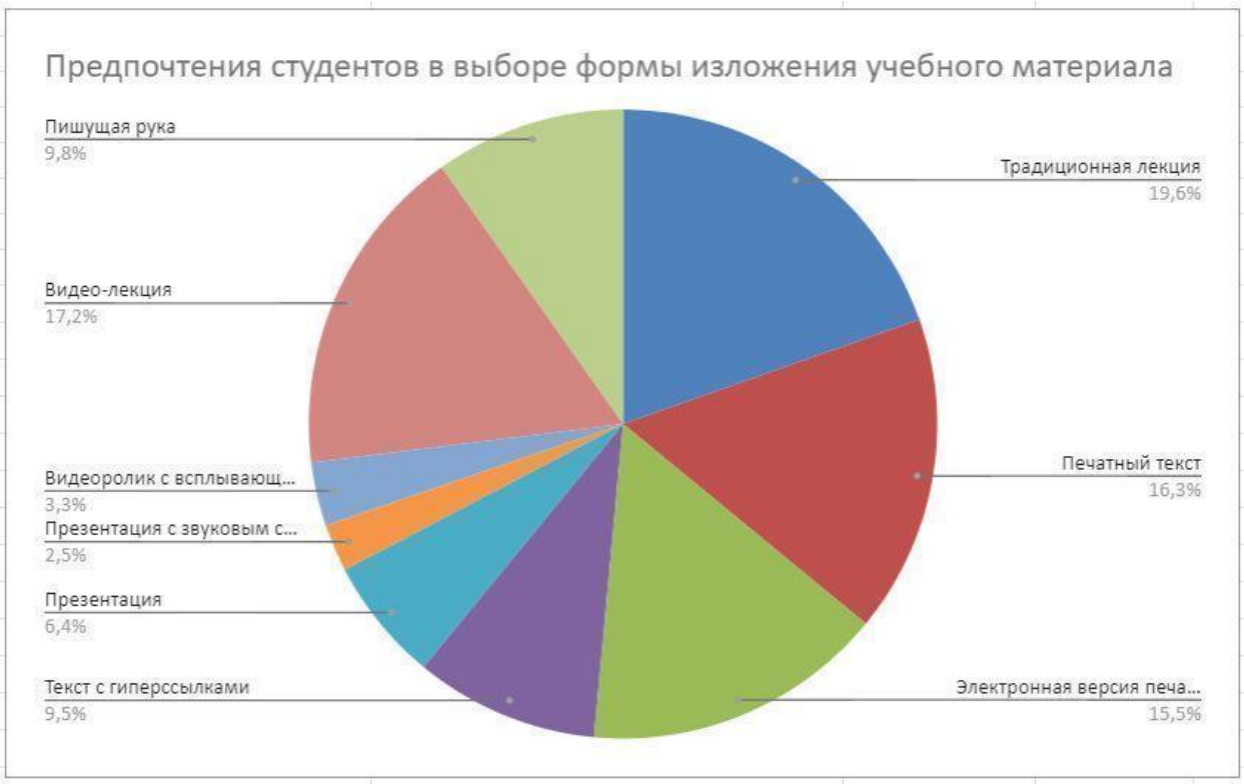


Рисунок 13 – Предпочтения студентов в выборе формы изложения учебного материала

Можем сделать вывод, что студенты предпочитают прослушивать традиционные а также видеолекции, но аналог видеолекций в формате презентации со звуковыми вставками популярностью не пользуется, возможно данный факт связан с навыками работы на компьютере. Традиционный печатный учебник и его электронная версия более востребованы, чем электронный учебник с гиперссылками. Условно разделив респондентов на “отличников” и “двоечников”, мы проанализировали их предпочтения рисунок 14 в выборе формы изложения учебного контента. Оказалось, что “отличники” предпочитают традиционную форму изложения информации.

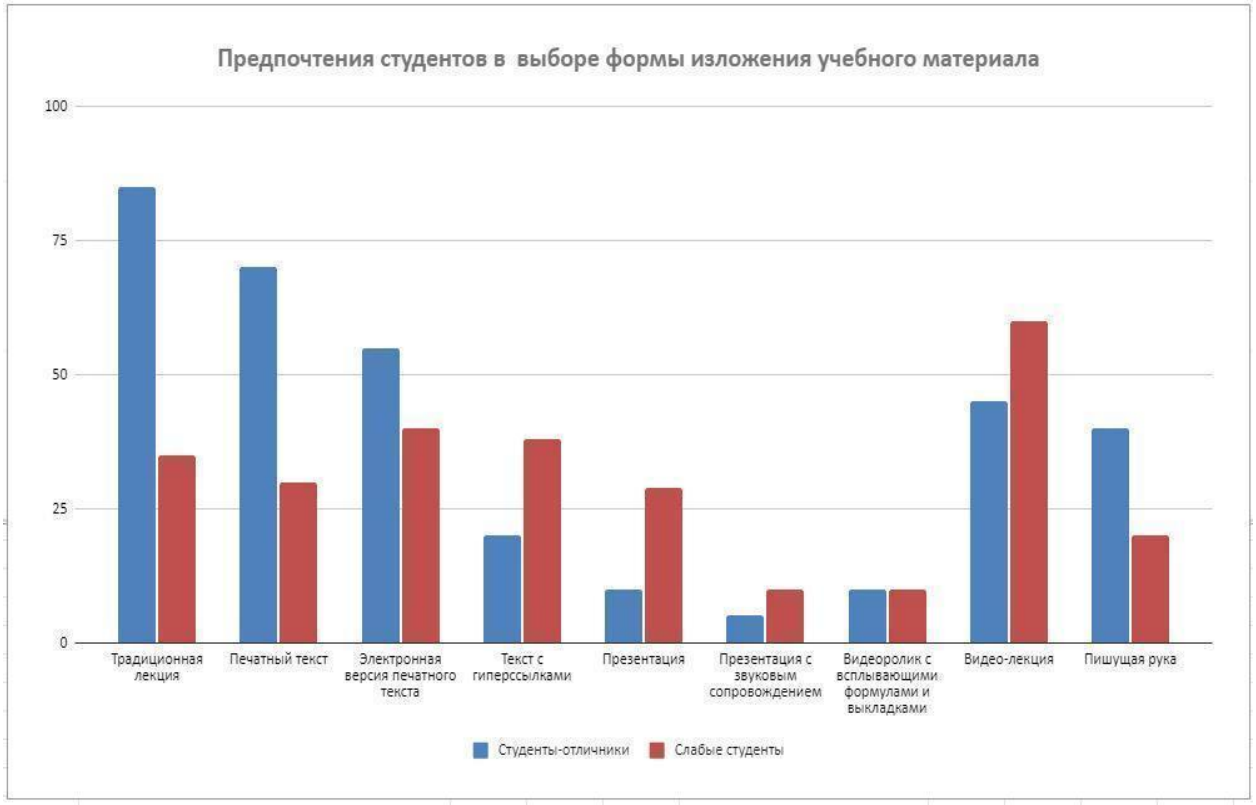


Рисунок 14 – Предпочтения в выборе формы изложения учебного материала в зависимости от успеваемости студентов

Мы отметили, что успешные студенты отдают предпочтение традиционным лекциям, работе с текстом в классическом формате, хотя с цифровыми аналогами лекций и учебных пособий они также работают, но менее активно. Тогда, как слабые студенты делают выбор в сторону видеолекций и цифровых образовательных ресурсов [100].

Следующий вопрос, на который мы попытались ответить: каким источникам учебной информации студент доверяет и где он ищет учебный материал [98]. Вопрос касался изучения курса физики студентами-бакалаврами 1 курса технических специальностей. Опросив преподавателей и студентов, мы выделили 7 наиболее популярных в настоящее время источников учебного контента [98]:

Источники учебного контента:

1. Очная лекция, практическое занятие;
2. Традиционный учебник, задачник, методичка;
3. Дистанционная лекция, прочитанная в LMS вуза;
4. Образовательный ресурс, выложенный в виртуальной образовательной среде вуза;
5. Сторонний образовательный ресурс (образовательный портал по данной дисциплине);
6. Интернет-серфинг (динамичный поиск в интернете) по отдельным темам;
7. Видео-ролики по заданному запросу.

В опроснике для студентов вопрос выглядел следующим образом:

In the student questionnaire, the question looked like this:

Вопрос 2. При изучении курса физики Вами используются различные источники учебного контента. Оцените, как часто Вы используете перечисленные образовательные ресурсы.

Мы представляем таблицу 7 для проведения опроса в традиционной форме и рисунок 15 для проведения опроса с помощью инструмента Google Forms.

Таблица 7 – Так выглядит вопрос №2 для проведения опроса в традиционной форме

№	Использую следующие источники учебного контента	никогда	иногда	периодически	часто	очень часто
1	Очная лекция, практическое занятие					
2	Традиционный учебник, задачник, методичка					

№	Использую следующие источники учебного контента	никогда	иногда	периодически	часто	очень часто
3	Дистанционная лекция, прочитанная в LMS вуза					
4	Образовательный ресурс, выложенный в виртуальной образовательной среде вуза					
5	Сторонний образовательный ресурс					
6	Интернет-серфинг по отдельным ресурсам					
7	Видео-ролики по заданному запросу					

Рисунок 15 – Так выглядит вопрос № 2 для опроса с использованием Google Forms

На рисунке 16 представлен анализ предпочтений студентов в выборе образовательного ресурса.

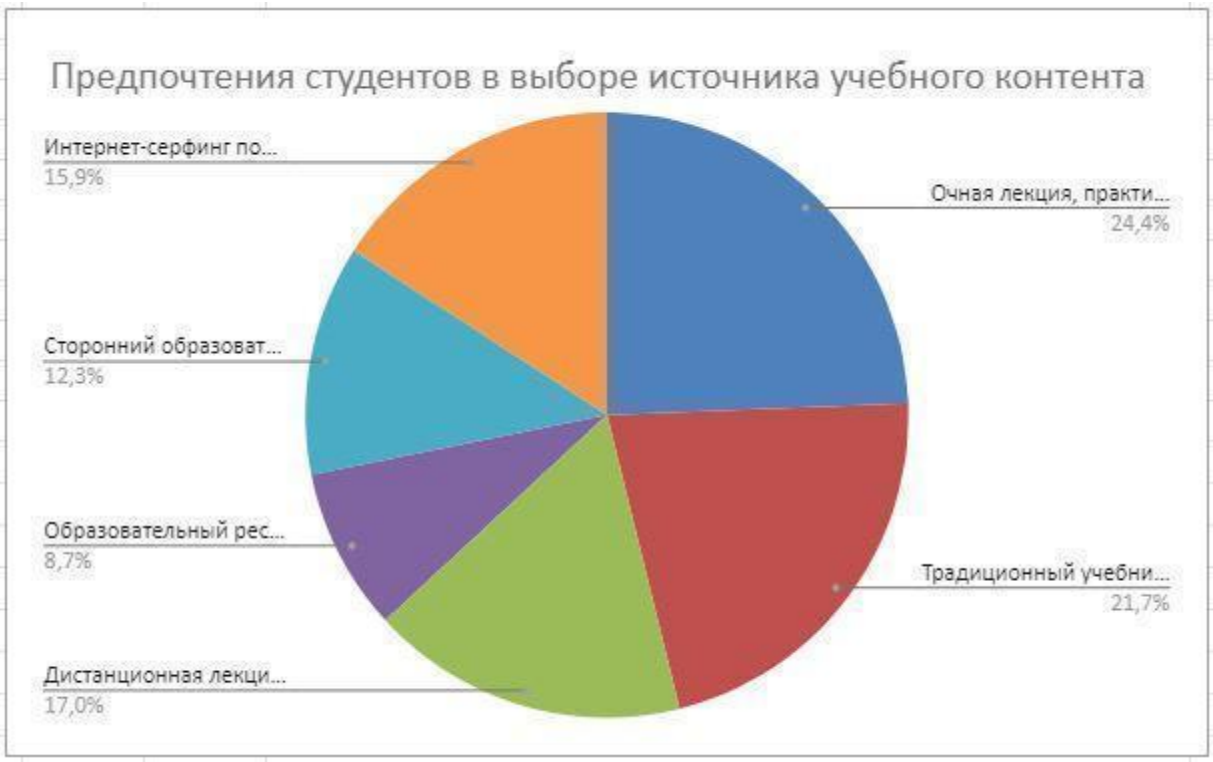


Рисунок 16 – Предпочтения студентов в выборе источника учебного контента

Мы можем сделать вывод, что студенты отдают предпочтение традиционным источникам учебной информации и учебным материалам, предоставленным собственным вузом, однако, проявляется тенденция поиска информации с помощью интернет-серфинга. Проанализировав предпочтения студентов в выборе образовательного ресурса, мы видим, что несмотря на цифровизацию образования и обилие информационных образовательных ресурсов, студенты, все таки, выбирают посещать очные лекции, работать с традиционными учебными пособиями. Мы предполагаем, что этот выбор отчасти связан с качеством цифрового контента. Дистанционный формат предполагает индивидуальный путь

обучения, а студенты, все таки, предпочитают очное обучение и коллективную работу в группе (рисунок 17).

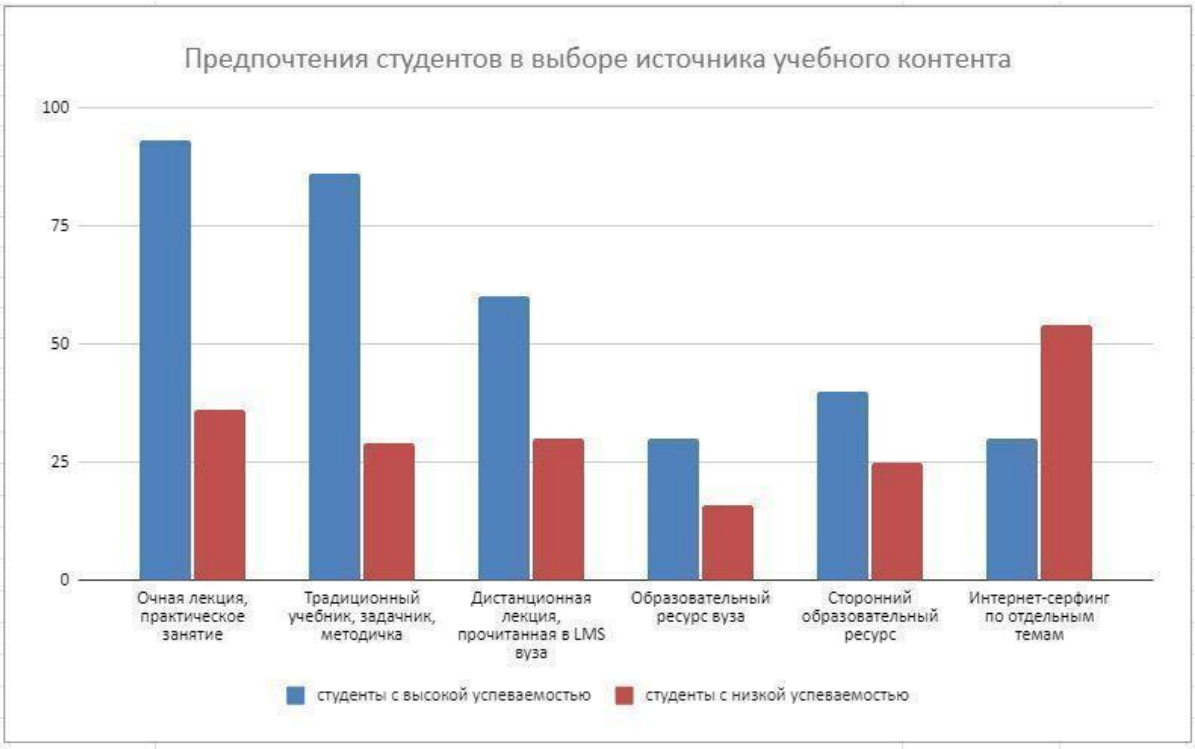


Рисунок 17 – Предпочтения студентов в выборе источников учебного контента в зависимости от успеваемости студентов

На рисунке 16 видно, что более успешные студенты при выборе источника учебного контента отдают предпочтение традиционным формам, что касается студентов с более низкой успеваемостью, то они больше склоняются к Интернет-серфингу.

В техническом вузе при изучении курса физики проводятся лекционные, практические и лабораторные занятия. Соответственно необходимо организовать:

- теоретическую подготовку: конспектирование лекций, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка к коллоквиумам, зачетам, экзаменам;

- практические занятия: решение задач на практике, решение индивидуальных домашних заданий, решение самостоятельных и контрольных работ;

- лабораторные работы и их защита.

При подготовке к тем, или иным занятиям студентами используются разные источники образовательного контента. С целью выявления предпочтений студентов в выборе источников учебной информации в зависимости от типа учебной деятельности, нами был сформулирован следующий вопрос.

Вопрос 3. Оцените интенсивность использования приведенных типов образовательных ресурсов при подготовке к различным видам занятий по физике (используйте категории:никогда, иногда, периодически, часто, очень часто).

В Google Forms интенсивность использования различных образовательных ресурсов удобно с помощью инструмента “Scale”. В таблице 8 приведены такого типа вопросы для традиционного опроса и на рисунке 18 их реализация в Google Forms.

Таблица 8 – Так выглядит вопрос №3 для проведения опроса в традиционной форме

№	**Как часто Вы используете следующие источники учебного контента**	**Теоретическая подготовка**	**Практические занятия**	**Лабораторные работы**
1	Конспект лекций			
2	Традиционный учебник, задачник, методичка			

№	Как часто Вы используете следующие источники учебного контента	Теоретическая подготовка	Практические занятия	Лабораторные работы
3	Образовательный ресурс, выложенный в виртуальной образовательной среде вуза			
4	Сторонний образовательный ресурс			
5	Интернет-серфинг по отдельным темам			
6	Видео-ролики по заданному запросу			

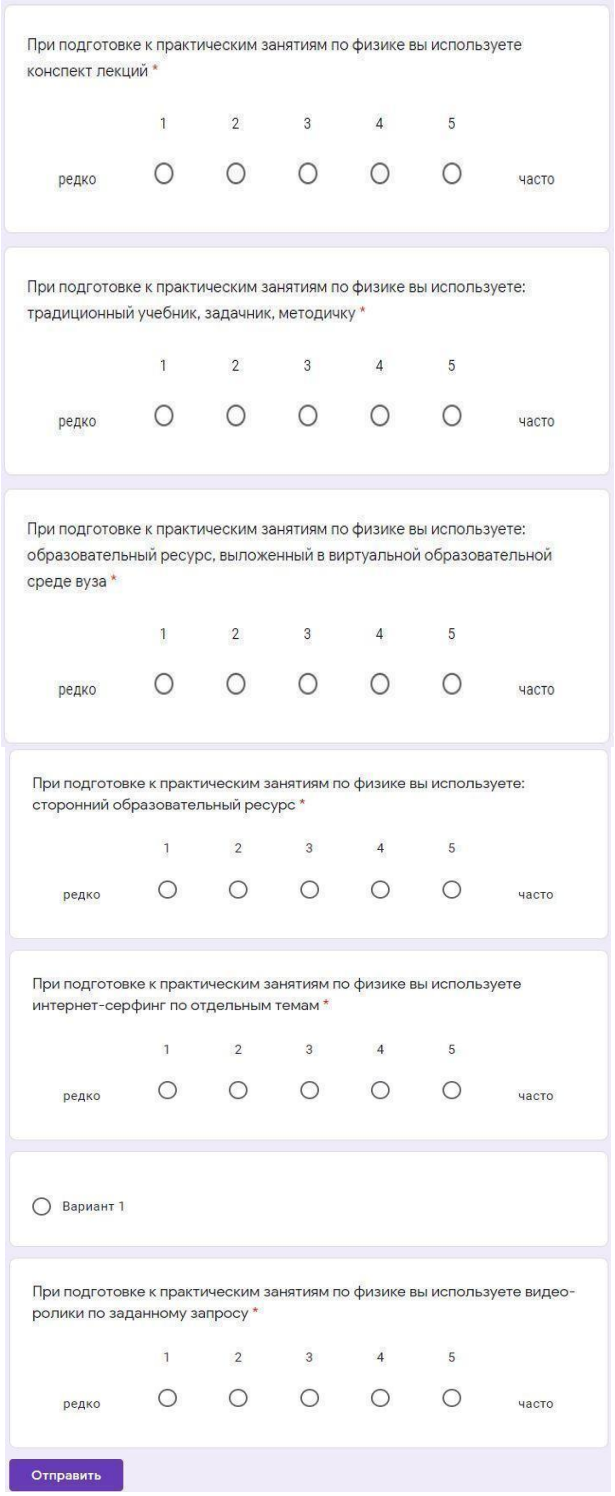


Рисунок 18 – Так выглядит вопрос № 3 для опроса с использованием Google Forms

Проанализировав полученные результаты рисунок 19, мы можем сказать, что для теоретической подготовки студенты отдают

предпочтение традиционным источникам учебной информации: это лекции преподавателя и классические учебники; при решении задач по физике бакалавры используют чаще всего видео-ролики, или образовательные ресурсы вуза, при проведении лабораторных работ, студенты обращаются чаще всего к методическим пособиям, или образовательным ресурсам своего вуза.

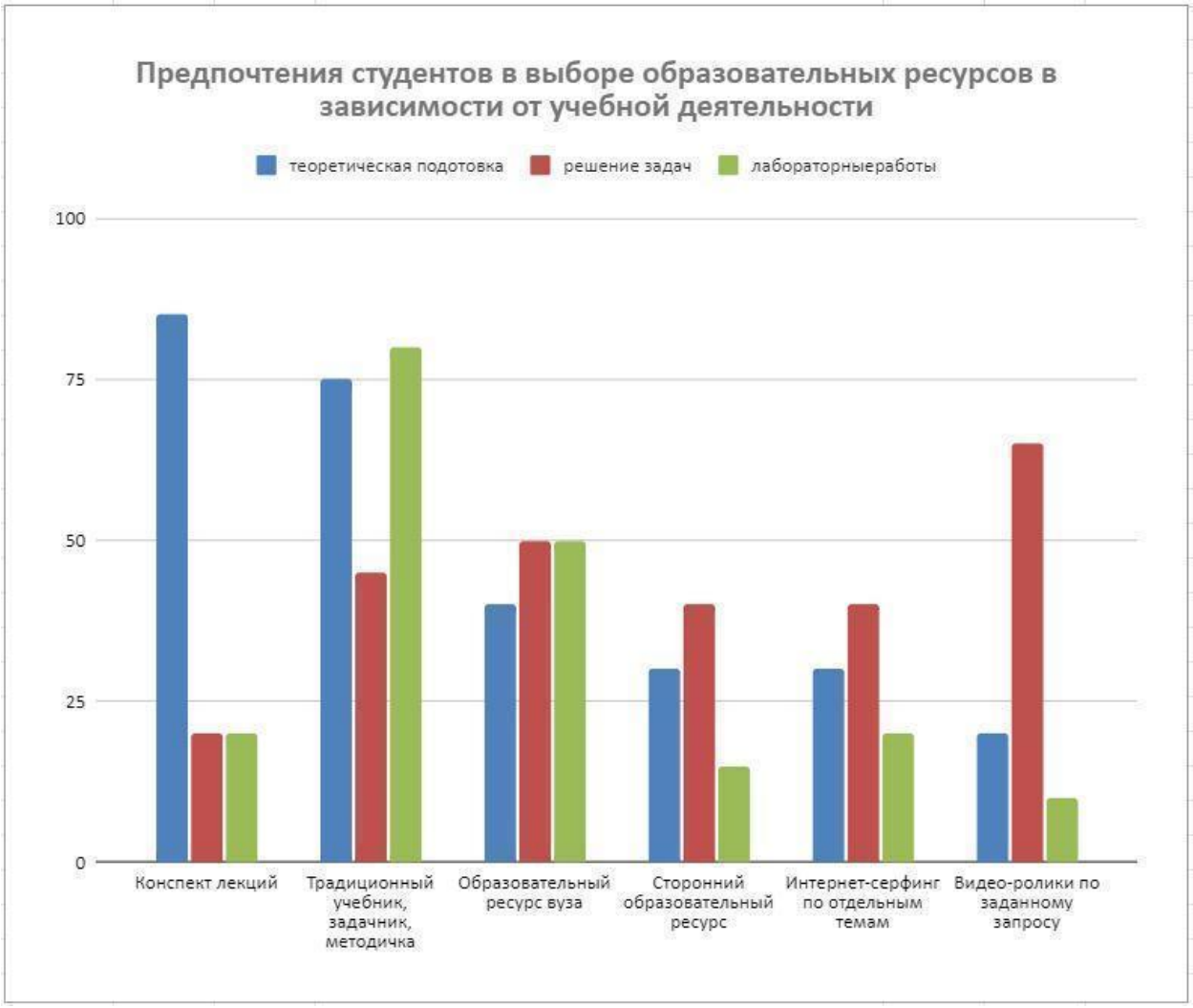


Рисунок 19 – Предпочтения студентов в выборе образовательных ресурсов в зависимости от вида учебной деятельности

Выводы по главе 2

1. Совершенствование вычислительной техники, средств связи и программного обеспечения происходит очень высокими темпами, но внедрение ИКТ в учебный процесс, в частности в дистанционное образование происходит медленными темпами и недостаточно эффективно, что детерминирует необходимость постоянного мониторинга возникающих проблем, разработки педагогических технологий использования современных ИКТ в обучение и повышения ИК компетенций педагогического состава вузов.

2. При организации дистанционного обучения по точных наукам основной проблемой является визуализация формул, схем, графиков в реальном режиме времени при дистанционном обсуждении учебного материала. При организации онлайн обсуждений рекомендуется использовать современные LMS и онлайн электронные доски, также облегчает работу преподавателя использование графического планшета и пера. Для диагностики знаний студентов рекомендуется использовать онлайн визуализацию параллельно с голосовым чатом и электронной доской, а также онлайн тесты и опросы.

3. Проанализировав положительные и отрицательные моменты виртуальных лабораторных практикумов и лабораторных практикумов с удаленным доступом, а также образовательные ресурсы данного сегмента мы пришли к выводу, что оптимизировать процесс дистанционного проведении лабораторных работ можно с помощью составления на кафедре перечня работ, в который включены лучшие работы из собственного банка, виртуальные лабораторные, лабораторные с удаленным доступом сторонних образовательных ресурсов, возможно, часть из которых будет с платным доступом.

Защиту работ проводить дистанционно с визуализацией. голосовым чатом и электронной доской. 4. 4. При обсуждении математических понятий, многие из которых имеют геометрическую интерпретацию, учитывая повышенную визуальную составляющую интеллекта современных студентов, рекомендуется использовать современные 2-D и 3-D графопостроители, полученные графические объекты переносить на электронную доску и использовать в онлайн обсуждении.

5. Проанализировав предпочтения студентов в выборе образовательного контента в условиях изобилия образовательных ресурсов, а также сложности с оценкой обучающимися качество образовательного материала, имеет смысл, с целью информационной поддержки студентов, по каждой теме составлять перечень ссылок на образовательные ресурсы, наиболее полно и с должным уровнем доказательности отражающих рассматриваемую тему.

6. Практическая значимость данного исследования состоит в том, что современная вычислительная техника, средства связи, программное обеспечение и созданные образовательные ресурсы недостаточно эффективно используется в образовательном процессе. Проявляется явное недоиспользование потенциала ИКТ при обучении в силу недоработанности педагогических технологий и недостаточного уровня ИК компетенций преподавательского состава. В данной работе приведены способы решения проблем, возникших при организации дистанционного обучения по точным наукам в учебном процессе бакалавров технического направления в КубГТУ. Тема исследования тесно связана с направлением научно-исследовательской работы, проводимой на кафедре физики КубГТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя изменения, произошедшие в учебном процессе российского технического вуза в период информатизации, выделим основные факторы, которые нашли отражение в нашем исследовании:

– перенасыщенность образовательного сегмента Рунета по физике учебным контентом разного качества. Отсутствие пополняемых каталогов образовательных ресурсов затрудняет студентам поиск необходимого контента;

– преподаватели, ориентированные на традиционные формы изложения учебного материала не оказывают студентам помощь в подборе подходящего учебного ресурса;

– успешные студенты отдают предпочтение традиционным источникам учебной информации, периодически используя ресурсы Рунета, тогда как слабые студенты делают выбор в пользу интернет-серфинга и видеороликов с целью получить готовые ответы и алгоритмы решения задач.

– студенты отметили слабую информационную оснащенность образовательного пространства вуза, не все методические пособия представлены в электронном формате.

Мы пришли к выводу о том, что доступность учебной информации по физике и множественность ее предъявления дезорганизует студентов-бакалавров и не позволяет мобилизовать силы на изучение материала. При обучении студентов большое внимание необходимо уделить повышению мотивации учебной деятельности. Для этого можно использовать: предъявление списка вопросов, на которые должны быть студентом получены развернутые ответы в ходе изучения темы и конспектирования. Также мы хотели

бы рекомендовать преподавателям составлять списки рекомендуемых образовательных ресурсов, среди которых должны быть и качественные Интернет-источники. Установлено, что в сложившихся условиях изобилия образовательных ресурсов и необходимости выбора качественного учебного контента, происходит расширение функций преподавателя. К функциям организации учебного процесса по данной дисциплине, изложения учебного материала и оценки приобретенных студентами компетенций, теперь добавляются функция оказания помощи студентам в подборе качественных образовательных ресурсов и оптимальному использованию этих ресурсов. В таблице 10. мы приводим способы решения проблем, выявленных при организации дистанционного обучения по точным предметам.

Таблица 9 – Проблемы, возникающие при дистанционном обучении по физике и математике и способы их решения

Виды дистанционной учебной деятельности	**Возникающие проблемы**	**Способы их решения**
особенность создания учебного контента	не все форматы документов и образовательные среды поддерживают изложение материала, изобилующего формулами	приходится находить способ преодолевать препятствия, связанные с отсутствием инструмента “Мастер формул”, использовать вставку картинок
особенность дистанционного	при объяснении теоретического материала, решении задач	использование электронных досок и приложений,

Виды дистанционной учебной деятельности	**Возникающие проблемы**	**Способы их решения**
изложения учебного материала	необходимо делать пояснения, прописывать недостающие формулы, строить схемы, поясняющие вопросы, которые могут возникнуть у слушателей	позволяющих студентам видеть записи преподавателя, использование графического планшета
особенность дистанционной проверки знаний	возможности проведения тестов для точных предметов ограничены из-за недостаточного функционала тестовой формы, который не позволяет вставлять "мастер формулы"	вставка формул в виде картинок, создание кейсов по точным дисциплинам, организация дистанционного обсуждения кейсов
особенность визуализации математических понятий	многие математические понятия имеют графическую интерпретацию, которую сложно дать при обсуждении решения задач	использование 2-D и 3-D графопостроителей для визуализации понятий;
особенность проведения лабораторных работ по физике	невозможность проведения очых лабораторных работ	создание виртуальных лабораторных работ и лабораторных работ с удаленным доступом

Внедрение в учебный процесс ИКТ, несомненно, “должно привести к изменению технологии работы с учебной информацией. На смену традиционным печатным изданиям учебной литературы приходят электронные образовательные ресурсы (ЭОР), достоинствами которых являются: простота редактирования,

тиражирования и доставки учащимся; разнообразие форм и способов представления информации; возможность внесения дополнений и изменений на всех этапах жизненного цикла ЭОР; интерактивность, в принципе позволяющая ЭОР адекватно реагировать на действия учащегося. Актуальным моментом в инженерном образовании является использование в ЭОР компьютерной графики, элементов анимации, видеофрагментов, поясняющих геометрическую интерпретацию вводимых понятий, принципы действия изучаемых объектов, сложные технологические операции и др" [44]. "Благодаря использованию графики, мы можем заменить изучение статических математических моделей работой с имитационными компьютерными моделями, что позволяет проводить многовариантные и оптимизационные расчеты. Это приводит к новому качеству образовательного процесса, так как теперь мы можем быстро получать количественные оценки показателей объектов и анализировать чувствительность этих показателей к изменению параметров и тому подобное" [44].

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ДО	дистанционное обучение
ИКТ	информационно-коммуникационные технологии
ИОС	информационно-образовательная среда
ИТ	информационные технологии
КТ	компьютерные технологии
ПМК	программно - методический комплекс
СДО	система дистанционного обучения
СО	смешанное обучение
СУО	система управления обучением (LMS)
ЭИОС	электронная информационно-образовательная среда
ЭОР	электронный образовательный ресурс
BBB	BigBlueButton
CMS	системы управления контентом
LCMS	системы управления учебным контентом
LMS	система управления обучение (СУО)
МООК	массовые открытые онлайн курсы

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

“автоматизированный лабораторный практикум удалённого доступа – техническая информационная система (цифровое средство) для автоматизации учебного лабораторного эксперимента, доступная удалённому пользователю посредством сети Интернет” (Стригин Е.Ю. 2012 г.)	**АЛПУД**
“автономное обучение – обучение с помощью компьютера без подключения к информационно-телекоммуникационной сети” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**Off-line learning**
“авторские программные продукты представляют собой чаще всего некоторые локальные разработки, направленные на изучение отдельных предметов или разделов дисциплин. Они специально разработаны для преодоления тех затруднений, с которыми сталкиваются преподаватели при использовании языков программирования”	**Authoring Packages**
“адаптивное обучение – обучающая технология, которая использует компьютеры в качестве интерактивных средств позволяет организовать учебный процесс в соответствии с индивидуальными потребностями и возможностями каждого студента, определить уровень его текущей подготовки, рационально подобрать задания и упражнения, а также оперативно отследить ход усвоения материала. Компьютер приспосабливает представление учебного материала под индивидуальные нужды студента, чаще всего это происходит в формате ответов на вопросы и задания. Задача методики — создание адаптированной модели обучения, которая превращает студентов из простых слушателей в активных участников учебного	**Adaptive learning**

процесса” (профессиональный словарь по технологиям E-Learning)	
“активность электронного курса – параметр мониторинга использования электронного курса, определяемый как среднее количество обращений (манипуляций) обучающихся к материалам курса за определенный период времени. Вычисляется на основе автоматизированной статистики”	**E-course activity**
“акмеологическая направленность (“акме” – вершина) – ориентированность образовательной среды на высшие достижения обучающихся, на высокое качество образования и эффективность функционирования”	**гр. akme –** высшая ступень, вершина**;** **logos –** слово, понятие, мысль, учение
“браузер – программное обеспечение, используемое для входа в вебинарную комнату, проведения или участия в вебинаре. Например, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera и другие” (Глоссарий терминов в области цифровой и информационной компетенции)	**Browser**
“вебинар – онлайн-семинар, веб-конференция: Обычное учебное мероприятие с единственным отличием от очного занятия: преподаватель и участники находятся на своих рабочих местах, порой значительно удаленных друг от друга”	**Webinar**

“вебинарная комната – специальная веб-страница, на которой проходит вебинар, онлайн-конференция или онлайн-совещание. Она состоит из основного окна, где отображается транслируемая ведущим презентация, списка участников и модераторов, текстового онлайн-чата, предназначенного для общения с участниками, и «живого» видео ведущего. Вход в вебинарную комнату осуществляется по общей или индивидуальной ссылке” (Глоссарий терминов в области цифровой и информационной компетенции)	**Webinar room**
“веб-квест – компетентностно ориентированный метод обучения, основанный на применении ресурсов Интернет для выполнения заданий”	**webquest**
“видеоконференция BigBlueButton – это система веб-конференций с открытым исходным кодом для онлайн-обучения, но может быть использована и для проведения презентаций и вебинаров. BigBlueButton поддерживает в режиме реального времени совместное использование аудио и видео, слайдов, чата, экрана, многопользовательской доски, онлайн опросов, комнат обсуждений, запись сеансов и их воспроизведение для последующего просмотра” [21]	**Videoconference**
“виртуальное обучающее окружение – образовательная веб-платформа для электронного обучения. Дает возможность назначать роли участникам, создавать группы; предоставляет доступ к ресурсам, активностям и интерактивным взаимодействиям в пределах структуры курса; обеспечивает различные этапы оценивания; предоставляет отчеты по активности участников; имеет некоторый уровень интеграции с другими институциональными системами (дневниками и др.)” (Словарь: новые технологии обучения)	**Virtual Learning Environment**

“виртуальный класс – разновидность виртуального обучающего окружения — онлайн обучающая среда, моделирующая виртуальный класс или встречи путем одновременного применения нескольких коммуникационных технологий. Среда может базироваться в Интернете с доступом к ней через портал или создаваться программным обеспечением, для чего потребуется загрузить установочные файлы. Подобно тому, как в настоящей классной комнате, студент в виртуальном классе участвует в синхронном обсуждении, что означает, что преподаватель и студенты заходят в виртуальную учебную среду одновременно” (Словарь: новые технологии обучения)	**Virtual classroom**
“виртуальная лаборатория (в широком смысле) – программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном отсутствии таковой”	**virtual laboratory**
“виртуальные лаборатории (в узком смысле) программное обеспечение, позволяющее моделировать лабораторные опыты”	**virtual laboratory**
“визуализация – процесс представления данных в графическом виде” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**visualization**

“геймификация (игрофикация) – внедрение игровых механик в неигровые процессы. В нашем случае, это придание процессам онлайн-обучения игровой значимости. Правильно разработанная игра — это оружие, направленное в сердце мотивации аудитории курса, вебинара, тренинга, а геймификация — незаменимый инструмент для решения задач. Техники геймификации превращают обучение в увлекательный игровой процесс с правилами, ролями, виртуальными наградами, миссиями, возможностью делать осмысленный выбор для достижения игровой цели в одиночку или совместно с другими студентами” (Глоссарий терминов в области цифровой и информационной компетенции)	**Gamification**
“дистанционное обучение, ДО – Это асинхронная форма изучения учебной дисциплины, предусматривающая самостоятельное усвоение обучаемым специально организованных учебных материалов с оперативным доступом к ним; контроль и управление учебной деятельностью, осуществляемые удаленным преподавателем” [60]	**Distance learning**
“дистанционные образовательные технологии, ДОТ – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационнотелекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников” [Закон РФ «Об образовании»]	**Distance learning technologies**

“**дифференцированное обучение** – организация учебного процесса, при которой учитываются индивидуально-психологические особенности личности, формируются группы учащихся с различающимися содержанием образования, методами обучения” (И.М. Осмоловская).	**Differentiated Learning**
“**доска для рисования** – аналог простого графического редактора на экране вебинара. Позволяет доносить свои мысли образно. Управляется через меню, на котором можно выбрать тип объекта, который вы хотите нарисовать, а затем изобразить этот объект, кликнув мышкой по экрану. Часто можно рисовать прямо поверх слайдов отображаемой презентации”	**Drawing board**
“**игрофикация (геймификация)** – перенос игровых техник и методик в неигровые области. Игрофикация может применяться в любой отрасли и в любом месте для того, чтобы вовлечь людей и развлечь их, превращая пользователей в игроков”	**Gamification**
“**индивидуализированное обучение** – представляет собой метод обучения, в котором содержание, учебные технологии (например, материалы) и темп обучения основаны на способности и интересах каждого отдельного ученика. Противоположность массового обучения, когда есть способ, в котором содержание, материалы и темпы обучения одинаковы для всех учащихся класса или курса. Индивидуализированное обучение не требует соотношения один учитель — один ученик”	**Individualized learning**

“интерактивное обучение – новый, более творческий и интересный метод организации учебной деятельности в онлайн, при котором слушатель курса, вебинара, тренинга активно взаимодействует с преподавателем и полностью вовлечен в процесс обучения. Студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность и причастность к формированию контента. Преподаватель с помощью инструментов и техник интерактива в любое время может вступить в диалог со студентами, ответить на их вопросы, проверить домашние задания, дать свои рецензии, провести опрос, запустить тестирование, находясь при этом на расстоянии” (Глоссарий терминов в области цифровой и информационной компетенции)	**interactive learning**
“интерактивные методы обучения – построенные на активном взаимодействии обучающихся и преподавателей методы обучения (лекция, дискуссия, внеаудиторные методы, мозговой штурм, обучающие 12 игры, метод проектов, кейс-метод, тренинги, дистанционное обучение, творческие задания, тестирования и др.)” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**Interactive teaching methods**
“интерактивные образовательные ресурсы – любой цифровой материал, используемый для поддержки обучения слушателей и предусматривающий непосредственное взаимодействие обучающегося с компьютерной техникой” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**Interactive educational resources**

“интерактивность электронного курса – совокупность мультимедийных технологий, обеспечивающих обучающимся оперативную и персональную обратную связь в процессе освоения учебного материала за счет взаимодействия пользователя с элементами контента (расширяет возможности организации самостоятельной учебной работы студентов)”	**E-course interactivity**
“информационная компетентность – привязанность индивида к информации и информационным технологиям, готовность их использовать в жизнедеятельности, учебной и профессиональной деятельности”	**Information competence**
“информационное пространство – интернет, мировые информационные ресурсы, киберпространство”	**Information space**
“информационная технология – Процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления этих процессов и методов” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**Information technology**
“информационно-коммуникационные технологии, ИКТ – информационные процессы и методы работы с информацией, осуществляемые с применением средств вычислительной техники и средств телекоммуникации” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**Information and communication technologies**

“информатизация образования – процесс обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой разработки и оптимального использования современных ИК-технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания, и используемых в комфортных и здоровьесберегающих условиях” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**digitalization of education**
“информационно-образовательная среда, ИОС – Совокупность электронных образовательных ресурсов, средств информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем, необходимых для обеспечения освоения обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от их местонахождении”	**Information-educational environmen**
“качество образования – интегральная характеристика, отражающая, в какой мере образование как социальный институт справляется со своими задачами, т.е. удовлетворением потребностей потребителей образовательных услуг (обучающихся), а также общества и государства в квалифицированных кадрах”	**the quality of education**
“кейс-технология – это интерактивная технология для обучения на основе реальных или вымышленных ситуаций, направленная не столько на освоение знаний, сколько на формирование у учащихся новых качеств и умений”	**Case technology**

“коммуникативность электронного курса – **о**рганизация работы студентов средствами инструментов и сервисов среды электронного обучения, обеспечивающая взаимодействия по типу «студент– преподаватель», «студент–студент» непосредственно в среде ЭК”	**E-course communication**
“компьютерные технологии, КТ – информационные технологии, ИТ: Совокупность методов и средств сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющих знания людей и развивающих их возможности по управлению техническими и социальными процессами. Это также совокупность действий и формальных процедур, участие в которых принимают люди, вычислительные машины и данные (информация) об объектах или процессах; обработка и представление таких данных в определенной форме является целью реализации конкретной ИТ” (Азимов Э.Г. 2012)	**Information technologies**
“контент – информационное наполнение (все учебные материалы, пособия, документы, задания, тесты и контрольные мероприятия курса)” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**content**
“личный web-кабинет – страницы преподавателей и обучающихся в составе программных средств электронной информационно образовательной среды дистанционного образования, через которые осуществляется доступ к электронным образовательным и информационным ресурсам и обеспечивается как удаленная контактная работа обучающихся с преподавателем, так и самостоятельная работа обучающихся”	**Personal web account**

“массовые открытые онлайн курсы, МООК-курсы – предшественниками МООС-курсов можно назвать ресурсы, на которых собраны видео лекции профессоров ведущих вузов. Первый проект такого типа Academic Earth появился и работает с 2009 года. Массовое появившиеся МООС-ресурсы в 2013 году в образовательном пространстве, и предлагающиеся завершенные учебные курсы, позволяющие овладеть определенной областью знаний. МООС-курсы отличаются от дистанционного образования прежде всего тем, что цель обучения на них – не получение диплома, а овладение конкретными знаниями. Однако у этого метода есть большие минусы. Главное отличие – это узкая направленность на конкретный предмет, который преподается по облегчённой программе Русскоязычным ресурсы: Univertv.ru; Interneturok.ru; Lektorium.tv; FabricTailor.com; Openedu.ru”	**Massive Open Online Course, MOOC**
“мобильное обучение – обучение с помощью мобильных устройств (планшетов, смартфонов). Могут использоваться как мобильные веб-приложения, так и нативные («родные») мобильные приложения” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**m-learning**
“модели электронного обучения – организационные разновидности ЭО, отличающиеся соотношением распределения времени и объема работ между аудиторной и электронной компонентами и способами организации учебного процесса. Различают обучение с веб-поддержкой, смешанное обучение, полное электронное (он-лайн) обучение”	**E-learning models**

“медиа – различные объекты или технические приборы для сохранения информации и обеспечения коммуникации. Примеры: книги, аудио- и видеоплееры, компьютеры” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**media**
“мультимедиа – совместное использование нескольких медиа-средств” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**Multimedia**
“мультимедийные учебные материалы – учебные материалы, включающие тексты, аудио-, видео-, анимационные элементы” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**multimedia training materials**
“облачные технологии – это технологическое решение, которое предполагает, что хранение и использование информации, программного обеспечения и различных сервисов не предусматривает задействования компьютерных жестких дисков”	**Cloud technologies**
“образовательная платформа – онлайн сервис, где можно хранить учебные материалы, обмениваться информацией, выполнять, хранить и сдавать задания” (Словарь: новые технологии обучения)	**Learning Platform**
“образовательный контент – Структурированное предметное содержание, используемое в образовательном процессе” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**Learning content**

“обратная связь – предоставление участнику курса данных о результатах применения им знаний, выполнения самостоятельных работ, тестирований, экзаменов в виде отзывов, рецензий, замечаний или рекомендаций с целью лучшего понимания заданий и повышения успеваемости”	**Feedback**
“онлайн-занятие – вид учебного занятия, когда все участники (обучающиеся и преподаватель) взаимодействуют друг с другом посредством обмена информацией через интернет” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**Online Class**
“онлайн-курс – целенаправленная (обеспечивающая достижение конкретных результатов и направленная на формирование предусмотренных образовательными программами высшего образования компетенций) и определенным образом структурированная совокупность видов, форм и средств учебной деятельности, реализуемая с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий на основе комплекса взаимосвязанных в рамках единого педагогического сценария электронных образовательных ресурсов”	**Online course**
“онлайн-тесты – тесты, которые автоматически оцениваются системой сразу после их выполнения учеником” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**Online tests**

“открытое образование – система организационных, педагогических и информационных технологий, архитектурные и структурные решения в которой обеспечиваются применением действующих открытых (патентно свободных) стандартов на интерфейсы, форматы и протоколы обмена информацией с целью обеспечения мобильности, интероперабельности, стабильности, эффективности, удобства использования” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**open education**
“Платформа вебинаров – площадка для вещания, своеобразная виртуальная «комната» в Интернете, предназначенная для проведения онлайн-мероприятий: вебинаров, конференций, онлайн тренингов, онлайн-презентаций, онлайн встреч, онлайн-обучения и др. Стандартный функционал платформ включает: трансляцию видео и аудио ведущего, текстовый чат, показ слайдов презентации в формате ppt и pdf, режим доски (флипчарта), инструменты рисования, опросы и тестирования, демонстрацию рабочего стола и материалов, показ видеороликов, запись вебинара, техническую поддержку” (Глоссарий терминов в области цифровой и информационной компетенции)	**webinar platform**
проктор – наблюдателя во время проведения процедуры проверки знаний студентов.	**proctor,** **invigilator**
прокторинг – мониторинг (процедура контроля) за ходом дистанционного испытания, во время которого обнаруживаются запрещенные действия испытуемого. Различают синхронный и асинхронный прокторинг.	**proctoring**

“Сетевое обучение – обучение с помощью информационно-телекоммуникационной сети” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**On-line learning**
“Системы управления контентом – специализированные инструментальные средства, предназначенные для облегчения деятельности разработчиков, администраторов и владельцев различных интернет-проектов”	**Content Management System, CMS**
“Смешанное обучение, СО – сочетание сетевого обучения с очным или автономным обучением” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**Blended Learning**
“скриншот – четкое, моментальное изображение, включающее в себя все объекты, расположенные на экране монитора ПК в данный момент” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**Screenshot**
“Скринка́ст — цифровая видеозапись информации, выводимой на экран компьютера, также известная как video screen capture (досл. «видеозахват экрана»). Часто сопровождается голосовыми комментариями”	**screencast**
“Технология 1:1 – обеспечение каждого студента ноутбуком или планшетом, чтобы сделать обучение индивидуальным, повысить независимость и увеличить количество академических часов за стенами класса”	**1:1 Technology**
“тьютор – специалист, оказывающий методическую и организационную помощь в формировании самостоятельной работы обучаемых и создающий учебное взаимодействие между ними в условиях электронного обучения	**Tutor**

(включая электронное дистанционное). В условиях цифрового обучения тьютор — педагог, который сопровождает индивидуальное развитие учеников в рамках дисциплин, формирующих образователь-29 ную программу. Он отвечает на вопросы, разрабатывает индивидуальные задания, рекомендует траекторию карьерного развития и т.д.” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	
“форум (от англ. www—conference) — веб-приложение для организации как синхронного, так и асинхронного общения посетителей сайта; инструмент для общения на сайте. Сообщение в форуме имеет автора, тему и содержание” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**forum**
“цифровая трансформация (цифровизация) – реорганизация деятельности социальной системы (в том числе образовательной среды), невозможна без применения современных компьютерных технологий”	**digital transformation**
“чат – средство обмена сообщениями по компьютерной сети в режиме реального времени” (Словарь терминов и понятий цифровой дидактики)	**chat**
“электронная информационно-образовательная среда, ЭИОС – **в**ключающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся”	**Electronic educational environment, AIOS**

“электронное обучение, ЭО – обучение с помощью информационно-коммуникационных технологий” (ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения.)	**E-learning**
“электронный словарь, Э.с. – электронная версия толкового или двуязычного словаря или специально созданный словарь, записанный на диске или размещенный в Интернете. Достоинством Э.с. является удобная система поиска, огромный объем, возможность включения в систему компьютера для поддержки процесса чтения. Известны электронные словари фирм Lingvo, Promt, ABBY.” (Азимов Э.Г. 2012)	**Electronic dictionaries**
“LCMS системы управления учебным контентом – программа, управляющая созданием, хранением, первичным и повторным использованием учебных материалов (контента) отличие от LMS состоит в том, что LCMS концентрирует свое внимание на задачах управления содержанием учебных программ, а не на процессе обучения и ориентируются не на студентов, а на разработчиков контентов, руководителей проектов обучения”	**Learning Content Management Systems, LCMS**
“LMS система дистанционного обучения, СДО – программные продукт позволяющий осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта между преподавателем и учащимся” (http://distance-learning.ru); СУО -система управления обучением	**Learning Management System, LMS**

“**Microsoft Teams** – инструмент для организации вебинаров и видеоконференций, пришедший на смену Skype для бизнеса, собирает в одной трансляции от 10 до 10 000 человек (их количество зависит от выбранного пакета). Все участники мероприятия получают доступ к файлам”	**Microsoft Teams**
“**Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда,)** MOODLE – система управления обучением или виртуальная обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения”	**Modular Object-Oriented Dynamic**
“**SCORM** (англ. Sharable Content Object Reference Model, «образцовая модель объекта содержимого для совместного использования») — сборник спецификаций и стандартов, разработанный для систем дистанционного обучения. Содержит требования к организации учебного материала и всей системе дистанционного обучения. SCORM позволяет обеспечить совместимость компонентов и возможность их многократного использования: учебный материал представлен отдельными небольшими блоками, которые могут включаться в разные учебные курсы и использоваться системой дистанционного обучения независимо от того, кем, где и с помощью каких средств они были созданы. SCORM основан на стандарте XML”	**Sharable Content Object Reference Model, SCORM**
“**Skype** – один из первых инструментов для организации видеосвязи. Его релиз состоялся в 2003 году. За счет простоты регистрации он быстро завоевал популярность, и уже в 2009 году количество учетных записей в Skype перешагнуло за полмиллиарда”	**Skype**

“Tin Can API (также известен как Experience API или xAPI) стандарт, пришедший на смену SCORM. Это спецификация программ в сфере дистанционного обучения, которая позволяет обучающим системам общаться между собой путем отслеживания и записи учебных занятий всех видов. Информация об учебной деятельности сохраняется в специальную базу — хранилище учебных записей (LRS (англ.)русск.). LRS может являться как частью СДО, так и функционировать самостоятельно”	**Tin Can API**

Содержание данного исследования нашло отражение в следующих публикациях авторов:

Конференции Web of Science:

1. Distance assessment methods of students' knowledge of the exact disciplines in a technical university / Egorova A., Egorova T., Shaposhnikova T. // INTED 2021 Proceedings. Conference Proceedings. 2021. С. 6624-6629.
2. The problem of choosing educational content in the context of an abundance of educational resources / Egorova A. , Egorova T. , Mozgovaya O. // EDULEARN21 Proceedings. Conference Proceedings. 2021.
3. Visualization of the basic concepts of the function of two variables in training student-builders / Egorova A., Egorova T., Proskura V. // EDULEARN21 Proceedings. Conference Proceedings. 2021.

Другие публикации:

4. Егорова, А.Ю. Использование облачных технологий при обучении студентов в экстремальных ситуациях / Данович Л.М., Егорова А.Ю., Егорова Т.П. // Инновационные процессы в высшей школе. Сборник материалов международной научной очно-заочной конференции. 2020. С. 300-303.

5. Проскура, В. А. Современные средства визуализации основных понятий функции двух переменных / В. А. Проскура, Т. П. Егорова // Молодежная наука : Сборник лучших научных работ молодых ученых по результатам XLVII студенческой научной конференции, Краснодар, 24 февраля – 23 2021 года / Отв. редактор С.А. Удодов. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2022. – С. 218-224. – EDN NSXGZB.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, А. А. Дидактические основы дистанционного обучения / А. А. Андреев. – Москва : Издательский дом РАО, 1999. – 120 с. – EDN UARPOX.

2. Андреев, А. А. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / А. А. Андреев, В. И. Солдаткин. – Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 1999. – 196 с. – EDN RZJXXR.

3. Архипова А.И., Пичкуренко Е.А., Иванов В.А. Креативный и воспитательный потенциал облачных технологий // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – №61– 2. – С. 32–37. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kreativnyy-i-vospitatelnyy-potentsial-oblachnyh-tehnologiy (дата обращения: 30.05.2021).

4. Архипова, А. И. Преемственность обучения в системах общего и профессионального образования на основе трансформирующих связей содержания учебных курсов / А. И. Архипова // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2012. – № 3. – С. 76-80. – EDN PARIAJ.

5. Беркут, Р. А. Обзор существующих автоматизированных обучающих систем / Р. А. Беркут. – Москва : Лаборатория книги, 2012. – 185 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141482 (дата обращения: 09.12.2023). – ISBN 978-5-504-00565-2.

6. Богомолова, Е. В. Подготовка будущих преподавателей к использованию Google Forms в процессе подготовки и проведения

занятий / Е. В. Богомолова // Информатика и прикладная математика. – 2022. – № 28. – С. 22-24. – EDN UWDURW.

7. Богомолова, Е. В. Формирование профессиональных компетенций обучающихся при использовании электронной информационно-образовательной среды / Е. В. Богомолова, Е. Ю. Лунькова, Ю. А. Якунина // Психолого-педагогический поиск. – 2018. – № 4(48). – С. 110-116. – EDN YQIPQD.

8. Бороненко, Т. А. Организация контроля знаний обучающихся с использованием интерактивных технологий / Т. А. Бороненко, В. С. Федотова // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве : сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 09–29 марта 2023 года / Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Институт информационных технологий и технологического образования. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий "Астерион", 2023. – С. 37-42. – EDN NGLYGU.

9. Бороненко, Т. А. Подготовка будущих учителей математики к использованию среды Geogebra в построении трехмерных моделей на компьютере / Т. А. Бороненко, В. С. Федотова // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : Материалы VII Международной научной конференции, Красноярск, 19–22 сентября 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 169-174. – EDN NIMOHK.

10. Бороненко, Т. А. Развитие цифровых компетенций учителя информатики в области визуализации учебного материала средствами онлайн-сервисов / Т. А. Бороненко, А. В. Кайсина, В. С.

Федотова // ИНФО-СТРАТЕГИЯ 2022. Общество. Государство. Образование : Сборник материалов, Самара, 04–07 июля 2022 года. – Самара: ООО "Слово", 2022. – С. 91-94. – EDN UVVQXS.

11. Вакуленкова, М. В. Применение современных образовательных технологий в информационно-образовательной среде вуза / М. В. Вакуленкова // Проблемы управления качеством образования : сборник избранных статей Международной научно-методической конференции, Санкт-Петербург, 28 ноября 2020 года. – Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2020. – С. 102-105. – EDN JOVOTI.

12. Василенко, С. В. Особенности восприятия учебного материала студентами поколения Z (на примере изучения инженерной графики) / С. В. Василенко, А. Е. Жидкова, В. В. Вязанкова // Молодежная наука : Сборник лучших научных работ молодых ученых по результатам XLVII студенческой научной конференции, Краснодар, 24 февраля – 23 2021 года / Отв. редактор С.А. Удодов. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2022. – С. 250-256. – EDN CIKBVB.

13. Величова Д. (2020) Визуализация в геометрии с использованием обучающих видеороликов, Материалы EDULEARN20, стр. 16-25.

14. Внедрение системы дистанционного обучения Moodle. – https://www.opentechnology.ru/products/moodle (дата обращения: 30.05.2021).

15. Возможности облачных технологий в электронном обучении / О. И. Ваганова, Е. И. Дворникова, М. М. Кутепов [и др.] //

Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 6-2. – С. 183-187. – EDN YSLXAX.

16. Глоссарий терминов в области цифровой и информационной компетенции // Формирование функциональной грамотности школьников: Трансфер дидактических решений : Коллективная монография / Под научной редакцией Е.И. Смирнова. – Ярославль : Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, 2022. – С. 168-180. – EDN XAJPKP.

17. Глухенький, И. Ю. Особенности организации вебинара при обучении иностранных студентов в техническом вузе / И. Ю. Глухенький, А. Ю. Егорова, Т. П. Егорова // Научные чтения имени профессора Н.Е. Жуковского : Сборник научных статей XI Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23–24 декабря 2020 года. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом - Юг", 2021. – С. 550-553. – EDN SXLUAG.

18. Гордиенко, О. А. Стимулирование когнитивной деятельности обучающихся посредством использования возможностей геймификации / О. А. Гордиенко, А. Ю. Егорова, Е. С. Тарасов // Гуманитарные и социальные науки. – 2022. – Т. 95, № 6. – С. 91-100. – DOI 10.18522/2070-1403-2022-95-6-91-100. – EDN OOSRHZ.

19. ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2018.

20. ГОСТ Р ИСО/МЭК 2382-36 Информационные технологии. Словарь. Часть 36. Обучение, образование и подготовка. – М.: Стандартинформ, 2018.

21. Гулякин, Д. В. Концептуальная модель подготовки студентов технического вуза к производственной практике в условиях информационно-образовательной среды / Д. В. Гулякин, Т. Н. Шабанова // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 8(149). – С. 127-131. – EDN DFPMRM.

22. Гулякин, Д. В. Социально-информационная культура в контексте технического образования / Д. В. Гулякин // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 70-4. – С. 65-68. – DOI 10.18411/lj-02-2021-132. – EDN TIKXQI.

23. Гучаева, З. Х. Кейс-задания по высшей математике для студентов социально-экономических специальностей и направлений вуза / З. Х. Гучаева, Т. А. Табишев // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2012. – № 2(19). – С. 73-77. – EDN QBXEDR.

24. Далингер В.А. Когнитивно-визуальный подход и его особенности в обучении математике. – URL: http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-151.pdf (дата обращения: 15.05.2021).

25. Двадненко, И. В. Учебно-экспериментальная деятельность студентов на основе инновационного лабораторного практикума для дистанционного обучения / И. В. Двадненко, Е. Ю. Стригин // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – № 5-6(347-348). – С. 112-115. – EDN VAYGZD.

26. Двадненко, И. В. Формирование экспериментальной учебной деятельности студентов технического вуза на основе автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом : монография / И. В. Двадненко, Е. Ю. Стригин, Т. Л.

Шапошникова. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2017. – 234 с. – ISBN 978-5-8333-0670-3. – EDN YNDULN.

27. Дистанционное обучение. Карта слов. – URL: https://kartaslov.ru/карта-знаний/Дистанционное+обучение (дата обращения: 24.04.2021).

28. Егорова, А. Ю. Использование возможностей синтезаторов речи при обучении иностранных студентов в техническом вузе / А. Ю. Егорова, Т. П. Егорова, В. А. Проскура // Инновационные процессы в высшей школе : Сборник материалов международной научной очно-заочной конференции, Краснодар, 29 октября 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2020. – С. 303-307. – EDN BFKZLO.

29. Егорова, А. Ю. Использование облачных технологий при обучении студентов в экстремальных ситуациях / Л. М. Данович, А. Ю. Егорова, Т. П. Егорова // Инновационные процессы в высшей школе : Сборник материалов международной научной очно-заочной конференции, Краснодар, 29 октября 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2020. – С. 300-303. – EDN XAHACQ.

30. Егорова, А. Ю. Использование потенциала информационных технологий при создании образовательных ресурсов, предназначенных для самостоятельной работы при изучении иностранных языков / А. Ю. Егорова, О. Ю. Мозговая // Инновационные процессы в высшей школе : Сборник материалов международной научной очно-заочной конференции, Краснодар, 29

октября 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2020. – С. 18-22. – EDN NBOXVV.

31. Егорова, А. Ю. Методический аспект использования информационно-коммуникационных технологий при обучении студентов-иностранцев на подготовительном факультете КУБГТУ / А. Ю. Егорова, Т. П. Егорова // Инновационные процессы в высшей школе : Сборник материалов международной научной очно-заочной конференции, Краснодар, 29 октября 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2020. – С. 307-311. – EDN DBLNND.

32. Егорова, А. Ю. Особенности использования информационно-коммуникационных технологий при обучении иностранных студентов в техническом вузе / А. Ю. Егорова, Т. П. Егорова. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2021. – 174 с. – ISBN 978-5-8333-1100-4. – EDN HSEQGJ.

33. Егорова, А. Ю. Формирование готовности иностранных студентов к применению информационно-коммуникационных технологий при обучении в техническом вузе: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Егорова Алена Юрьевна; Кубанский государственный университет. – Краснодар, 2019. – 209 с. URL:http://docspace.kubsu.ru/docspace/bitstream/handle/1/1259/%d0%94%d0%b8%d1%81%d1%81%d0%b5%d1%80%d1%82%d0%b0%d1%86%d0%b8%d1%8f%20%d0%95%d0%b3%d0%be%d1%80%d0%be%d0%b2%d0%b0%20%d0%90.%d0%ae..pdf?sequence=1&isAllowed=y

34. Егорова, Т. П. Информационные технологии в обучении студентов-иностранцев на подготовительном факультете / Т. П. Егорова, А. Ю. Егорова // III Международная научно-практическая конференция молодых ученых, посвященная 52-й годовщине полета Ю.А. Гагарина в космос : сборник научных статей, Краснодар, 12 апреля 2013 года / Филиал Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», ООО «Издательский Дом - Юг». – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом - Юг", 2013. – С. 167-169. – EDN TCKNKP.

35. Емельянова, О. А. Применение облачных технологий в образовании // Молодой ученый. — 2014. — № 3 (62). — С. 907-909

36. Ерилова, Е. Н. Реализация когнитивно-визуального подхода посредством интерактивной геометрической среды GeoGebra / Е. Н. Ерилова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2015. – № 1. – С. 144-149. – EDN TLGOIL.

37. Инструкция по использованию видеоконференции. – BigBlueButton https://lms.mai.ru (дата обращения: 30.05.2021).

38. Калиниченко, А. В. Интерактивные электронные дидактические средства с когнитивной визуализацией / А. В. Калиниченко // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2017. – Т. 17, № 2. – С. 359-364. – DOI 10.17586/2226-1494-2017-17-2-359-364. – EDN YKMXJB.

39. Катаев, М. Ю. О применении технологии аватар в физическом и техническом электронном образовании / М. Ю. Катаев, С. Г. Катаев, А. М. Кориков // Вестник Томского государственного

педагогического университета. – 2014. – № 11(152). – С. 187-192. – EDN TAVBRV.

40. Кириллова, Д. А. Кейс-задачи как основа фонда оценочных средств по математическому анализу для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика / Д. А. Кириллова // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 10. – С. 430-446. – DOI 10.12731/2218-7405-2015-10-40. – EDN VBLWLN.

41. Курицына, Г. В. Содержание и организация оценки качества дистанционного обучения в вузе : специальность 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Курицына Галина Викторовна. – Нижний Новгород, 2015. – 22 с. – EDN ZPQTRR.

42. Курицына, Г. В. Сущностно-содержательные характеристики дистанционного обучения в вузе / Г. В. Курицына // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. – 2016. – № 2. – С. 26-39. – EDN YNLUTC.

43. Лю Цзея Анализ понятий «дистанционное образование» и «дистанционное обучение». История возникновения и развития дистанционного образования в мире // Молодой ученый. – 2020. –№ 49 (339). – С. 402–406. – URL: https://moluch.ru/archive/339/76003/ (дата обращения: 02.06.2021).

44. Маслов, С. И. Российское инженерное образование: вызовы и новые подходы на основе информационных технологий / С. И. Маслов, С. В. Серебрянников, А. И. Тихонов // Открытое образование. – 2012. – № 6. – С. 34-44. – EDN PMXGIF.

45. Минина, В. Н. Цифровизация высшего образования и ее социальные результаты / В. Н. Минина // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. – 2020. – Т. 13, № 1. – С. 84-101. – DOI 10.21638/spbu12.2020.106. – EDN TSZWMF.

46. Можаева, Е. Ю. Интеграция тестирования в практику обучения слушателей подготовительного факультета для иностранных граждан / Е. Ю. Можаева, А. Ю. Егорова // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2013. – № 2. – С. 77-79. – EDN QAQXEP.

47. Мозолевская А. Н. (и др.). Скринкастинг как элемент образовательной технологии // Проблемы и перспективы развития регионального отраслевого университетского комплекса ИрГУПС. — Иркутск: ИрГУПС, 2011. — 156 с.

48. Наука о дистанционном обучении. – URL: https://zen.yandex.ru/media/kommersant/nauka-o-distancionnom-obuchenii-5fbd0bb94b9b1b331d4c50e7 (дата обращения: 26.05.2021).

49. Новая образовательная среда. – http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/767/79767/60202 (дата обращения: 02.06.2021).

50. Об утверждении Правил организации обучения по дистанционной форме в организациях образования, дающих высшее профессиональное, дополнительное профессиональное образование Республики Казахстан - ИПС "Әділет"

51. Облачные технологии как средство сетевого взаимодействия педагогов и обучающихся: методические рекомендации / авт.-сост.: Н. В. Шпарута, М. Б. Медведева, Л. И. Долинер; Министерство общего и профессионального образования Свердловской области; Государственное автономное образовательное

учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования»; Кафедра информационных технологий. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2018. – 60 с.

52. О возможностях ИКТ как средства визуализации в решении учебных задач / А. С. Клоков, Л. В. Ламонина, О. Б. Смирнова, А. Н. Сорокин // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2018. – № 1(12). – С. 34. – EDN YXBMHX.

53. Осадчий, В. В. Компьютерная система рейтингового оценивания знаний, как средство повышения уровня знаний студентов / В. В. Осадчий // Образовательные технологии и общество. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 361-371. – EDN PZVVBB.

54. Открытое образование. – https://openedu.ru/ (дата обращения: 02.06.2021).

55. Отчет о научно-исследовательской работе. Интеллектуальная система поддержки и контроля дистанционных образовательных технологий. “Казахский университет экономики, финансов и международной торговли” 2020 г.

56. Петрова О.А. Использование облачных хранилищ в педагогической деятельности. – URL: https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2019/03/14/ispolzovanie-oblachnyh-hranilishch-v-pedagogicheskoy-deyatelnosti (дата обращения: 30.05.2021).

57. Печников, А. Н. Модели и процедуры оценки результатов компьютерного тестирования знаний / А. Н. Печников, А. О.

Туровская, Р. Р. Туктаров // Образовательные технологии и общество. – 2013. – Т. 16, № 4. – С. 365-371. – EDN RORIZN.

58. Погребнова, А. Н. К вопросу об актуальности метода когнитивной визуализации и его применении к решению различных учебных задач в контексте высшей школы / А. Н. Погребнова // Педагогический журнал. – 2017. – Т. 7, № 4А. – С. 246-262. – EDN YMSDJR.

59. Погребняк С. И. Lean+training, или бережливое обучение [Электронный ресурс] / С. И. Погребняк // Trainings.ru : обучение и развитие персонала. – Режим доступа: http://www.trainings.ru/library/articles/?id=11729.

60. Постановление администрации городского округа город Шарья от 3 июня 2011 г. N 764 "О проведении мероприятий по реализации национальной образовательной инициативы "Наша новая школа" на территории городского округа город Шарья в 2011 году"

61. Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект». Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г. [Текст] / А. Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан и др. ; отв. ред. И. В. Дворецкая ; пер. с кит. Н. С. Кучмы ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019.

62. Проскура, В. А. Современные средства визуализации основных понятий функции двух переменных / В. А. Проскура, Т. П. Егорова // Молодежная наука : Сборник лучших научных работ молодых ученых по результатам XLVII студенческой научной конференции, Краснодар, 24 февраля – 23 2021 года / Отв. редактор

С.А. Удодов. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2022. – С. 218-224. – EDN NSXGZB.

63. Профессиональная группа. – https://www.professionalgroup.ru/virtualnyie-laboratornyie-rabotyi.html (дата обращения: 02.06.2021).

64. Роль и место дистанционного обучения в системе открытого образования. – https://studopedia.org/2-66666.html (дата обращения: 02.06.2021).

65. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон : [принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г. : одобр. Советом Федерации 26 декабря 2012 г.] . – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 10.02.2020).

66. Рудинский, И. Д. Системы управления контентом как инструментарий разработки интернет-ресурсов / И. Д. Рудинский, М. Ю. Михайловский // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2016. – Т. 2, № 4. – С. 72-76. – EDN XWZANL.

67. Садовничий, Ю. В. Методические особенности использования интерактивной геометрической среды GeoGebra при изучении темы "Решение нестандартных уравнений" / Ю. В. Садовничий, Р. М. Туркменов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2015. – № 2. – С. 78-85. – EDN TUVQUX.

68. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022666400 Российская Федерация. Программа управления приводами лабораторной установки удалённого доступа :

№ 2022665551 : заявл. 23.08.2022 : опубл. 31.08.2022 / К. Е. Тотухов, А. Ю. Егорова, В. Л. Шапошников [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет». – EDN OLMIEI.

69. Слива М.В. Современные средства для создания дистанционных курсов // Молодой ученый. – 2018. – №30(216). –С.9–10. –URL: https://moluch.ru/archive/216/52173/ (дата обращения: 03.03.2020).

70. СЛОВАРЬ: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ https://blendedlearning.pro/blended_learning_models/11-2/

71. Смешанное обучение. Карта слов. – URL: https://kartaslov.ru/карта-знаний/Смешанное%20обучение (дата обращения: 24.04.2021).

72. Смирнова, Ж. В. Дистанционное образование как процесс управления обучением / Ж. В. Смирнова, Ж. В. Чайкина // Мир науки. – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 42. – EDN YUQKOF.

73. Сосновский, С. А. Информатизация математический компоненты инженерного, технического и естественнонаучного обучения в рамках проекта MetaMath / С. А. Сосновский, А. Ф. Гиренко, И. Х. Галеев // Образовательные технологии и общество. – 2014. – Т. 17, № 4. – С. 446-457. – EDN TCEMFH.

74. Стариченко, Б. Е. О соотношении понятий электронного обучения в высшей школе / Б. Е. Стариченко, И. Н. Семенова, А. В. Слепухин // Образование и наука. – 2014. – № 9(118). – С. 51-68. – EDN TAIVDX.

75. Степаненко, Е. В. Опыт организации дистанционного обучения иностранных граждан общетеоретическим дисциплинам средствами социальных сетей / Е. В. Степаненко, И. Т. Степаненко // Международное образование и сотрудничество : Сборник научных трудов по материалам VII международной научно-практической конференции, Москва, 22 мая 2020 года. Том Выпуск 14. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Техполиграфцентр", 2020. – С. 165-172. – EDN GGDWNO.

76. Степаненко, Е. В. От дистанционного обучения - к смешанному: некоторые возможности Moodle / Е. В. Степаненко, И. Т. Степаненко // Вестник Тульского государственного университета. Серия: Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. – 2021. – № 1(20). – С. 71-75. – EDN UAMYRQ.

77. Степаненко, И. Т. Особенности подготовки к изданию учебной литературы в электронном формате / И. Т. Степаненко // Международное образование и сотрудничество : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Москва, 02 ноября 2017 года / МАДИ. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Техполиграфцентр", 2017. – С. 442-446. – EDN YQPYYE.

78. Степаненко, И. Т. Особенности перехода на дистанционное обучение / И. Т. Степаненко, Е. В. Степаненко // Международное образование и сотрудничество : сборник научных трудов, Москва, 30 апреля 2021 года. Том Выпуск № 15. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Техполиграфцентр", 2021. – С. 277-282. – EDN CRBJSE.

79. Стригин, Е. Ю. Учебная экспериментальная деятельность студентов технического вуза на основе инновационного лабораторного практикума для дистанционного обучения : специальность 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Стригин Евгений Юрьевич. – Краснодар, 2012. – 210 с. – EDN QFYJUP.

80. Табишев, Т. А. Структурные компоненты методической системы мониторинга качества подготовки студентов вуза по математическому анализу / Т. А. Табишев // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2009. – № 11-1. – С. 160-169. – EDN KZLMUB.

81. Управление цифровыми и мультимедийными технологиями в строительстве / Д. В. Гулякин, Н. А. Шипилова, Г. В. Михеев [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 12(149). – С. 367-370. – DOI 10.34925/EIP.2022.149.12.071. – EDN BEVQNL.

82. Федосова, О. А. О значении визуализации учебной информации / О. А. Федосова, Е. Н. Соколина // Проблемы педагогики. – 2018. – № 3(35). – С. 96-99. – EDN XOQHVR.

83. Формирование функциональной грамотности школьников: Трансфер дидактических решений : Коллективная монография / Под научной редакцией Е.И. Смирнова. – Ярославль : Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, 2022. – С. 168-180. – EDN XAJPKP.

84. Центр высокотехнологичных медиаресурсов. – https://portal.tpu.ru/ceor/v_lab (дата обращения: 02.06.2021).

85. Чефранова, А. О. виды дистанционного обучения физике / А. О. Чефранова // Наука и школа. – 2007. – № 1. – С. 61-63. – EDN NCYRYT.

86. Шапошникова, Т. Л. Методология и технология профессионального образования / Т. Л. Шапошникова, В. В. Вязанкова, А. Ю. Егорова. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2023. – 211 с. – ISBN 978-5-8333-1201-8. – EDN ROFGLC.

87. Шаров, В. С. Дистанционное обучение: форма, технология, средство / В. С. Шаров // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 94. – С. 236-240. – EDN JWSRXF.

88. Шорохов, В. Д. 3D графика в проектировании / В. Д. Шорохов, Д. В. Гулякин // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 102-6. – С. 175-179. – DOI 10.18411/trnio-10-2023-358. – EDN OSWGMI.

89. Abdymanapov S., Muratbekov M., Altynbek S., Barlybayev A. Review of lms systems during Covid-19 pandemic // INTED Proceedings. – 2021. – P. 8499– 8504.

90. Balmaeva S.D., Shlegel E.V. Cultural Skills of the Russian // Yaroslavl Pedagogical Bulletin . – 2019. – № 4 [109] . – P. 219-224.

91. Bielawski L., Metcalf D. Blended eLearning. Integrating Knowlledge, Performance, Support, and Onlliine Learning. – Amherst : HRD Press Inc, 2003.

92. Egorova A. , Egorova T. , Mozgovaya O. The problem of choosing educational content in the context of an abundance of educational resources // EDULEARN21 Proceedings : Conference Proceedings, 2021.

93. Egorova, A. Distance assessment methods of students' knowledge of the exact disciplines in a technical university / A. Egorova, T. Egorova, T. Shaposhnikova // 15th International Technology, Education and Development Conference, Valencia, 08–09 марта 2021 года. – Valencia: IATED, 2021. – P. 6624-6629. – DOI 10.21125/inted.2021.1321. – EDN TGJTBN..

94. E-learning и Дистанционное обучение. – http://forum.vopr.net (дата обращения: 02.06.2021).

95. Erenler T. Heuristic Evaluation of E-Learning // International Journal of Organizational Leadership. –2018. – vol. 7. – P. 195–210.

96. Higgins St., Xiao Z., Katsipataki M.,.The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation. Full report. Durham University, 2012 / c. 9-10

97. Gulyakin D, Babaeva E., Magomedova R., Panova I. и др. Transgression of culturological approach in the practise of the Russian higher education. // Life Sci J 2014;11(9s):188-191, USA, (ISSN:1097-8135)

98. Kobzeva M.A., Integration of Massive Open Online Courses into the Educational Process of Bachelors // Educational resources and technologies. – 2019. – № 4 [29] . – P. 13–19.

99. Martins M.I., Ramirez-Vazquez R., Mendes C.E., Escobar I., Adelantado C., Beléndez A., Arribas E. How do pupils study physics? Do they really use textbooks? // INTED Proceedings. – 2021. – P. 458– 467.

100. Motriuk E.N. Distantsionnoe obuchenie v vuze // Distance education in universities. Informatsionnye tekhnologii. Problemy i resheniia. – 2019. – № 3 [8]. – P. 5–10.

101. Obeidallah R., Shdaifat A. An Evaluation and Examination of Quiz Tool within Open-Source Learning Management Systems // International Journal of Emerging Technologies in Learning. – 2020. – vol. 15. – № 10. – P. 191– 201.

102. ProgramLab. – https://pl-llc.ru/catalog/fizika/mekhanika/ (дата обращения: 02.06.2021).

103. Prokofyeva L., Vyushkina E., Khizhnyak S., Isaeva N. A survey of students' readiness to distance learning during the pandemic lockdown. – INTED. – P. 1261–1265.

104. Redondo. D., Rodríguez C., Escobar L. Integrating micro-learning content in traditional elearning platforms // Multimed Tools Appl. –2020. – URL: https://doi.org/10.1007/s11042-020-09523-z (дата обращения: 26.04.2021).

105. Studbooks.net : сайт. – URL: https://studbooks.net/2221198/informatika/avtorskie_programmnye_produkty_authoring_packages (дата обращения: 15.05.2021).

106. Turker Y.A., Baynal K., T. Türker T., The Evaluation of Learning Management Systems by Using Fuzzy AHP, Fuzzy TOPSIS and an Integrated Method: A Case Study // Turkish Online Journal of Distance Education. – 2019. – vol. 20. – № 2. – P. 195 –218. – DOI: 10.17718/tojde.557864.

107. Wikipedia : сайт. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Смешанное_обучение (дата обращения: 15.05.2021).

108. Zi-Yu Liu, Lomovtseva N., E. Korobeynikova E. Online Learning Platforms: Reconstructing Modern Higher Education // International Journal of Emerging Technologies in Learning. – 2020. – vol. 15. – № 13. –doi.org/10.3991/ijet.v15i13.14645.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема расположения модулей электронном образовательном ресурсе в https://moodle1.kubstu.ru/

<table>
<tr>
<td rowspan="6">Информационные данные о ЭОРе
История
Участники
Значки
Компетенции
Оценки
Общее
Разделы
Фонд оценочных средств</td>
<td>Основные сведения
Аннотация
Предисловие
Введение
Содержание
Литература
Глоссарий
Форум
Объявления
Видеоконференция</td>
<td>Информационные ресурсы
Электронная библиотека КубГТУ
Электронная библиотека "Знаниум"
Онлайн переводчик</td>
</tr>
<tr>
<td>Учебные модули</td>
<td rowspan="5">Содержание

Календарь</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Раздел 1</u>
- Интерактивная лекция
- Лекция в формате PDF
- Презентация к лекции
- Видео лекция

- Описание лабораторной работы
- Лабораторная работа с удаленным доступом
- Бланк отчета о лабораторной работе

- Тест

Дополнительные материалы и источники</td>
</tr>
<tr>
<td><u>Раздел 2</u></td>
</tr>
<tr>
<td>…</td>
</tr>
<tr>
<td>Фонд оценочных средств
Итоговый тест</td>
</tr>
</table>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Перечень лабораторных работ по физике на Professional Group
(Профессиональная группа)

Физика
Определение момента инерции тел разной геометрической формы
Определение модуля Юнга методом изгиба
Изучение закона сохранения энергии с использованием маятника Максвелла
Изучение динамики простейших систем с помощью машины Атвуда
Определение момента инерции стержня из упругого нецентрального удара
Определение момента инерции колеса
Определение абсолютного показателя преломления вещества с помощь рефрактометра
Измерение ускорения свободного падения
Движение тела по окружности под действием силы тяжести и упругости
Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки (Спектрогониометр)
Наблюдение явления электромагнитной индукции
Изучение дисперсии твердых тел
Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости

Определение концентрации раствора при помощи сахариметра
Определение модуля упругости резины
Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерференционного рефрактометра
Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки
Изучение кинематики равноускоренного движения тела в поле силы тяжести.
Исследование смешанного соединения проводников
Изучение динамики вращательного движения на маятнике Обербека
Наблюдение действия магнитного поля на ток
Изучение колебаний пружинного маятника
Изучение закона Ома для полной цепи
Изучение свободных затухающих колебаний физического маятника
Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям
Изучение колебательного движения математического маятника
Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника
Изучение изменения энтропии
Наблюдение фазовых переходов «жидкость-газ» и определение критической температуры Фреона-13
Определение радиуса кривизны линзы интерферометрическим методом
Распределение Максвелла
Экспериментальная проверка закона Гей–Люссака
Определение удельной теплоемкости металла

Измерение показателя преломления стекла
Измерение напряженности магнитного поля, образованного прямыми и круговыми токами
Измерение напряженности магнитного поля соленоида
Изучение закона Ома для полной цепи (на испытательном стенде)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Состав виртуального лабораторного комплекса по физике Томского политехнического университета «Центр высокотехнологичных медиаресурсов»

ФИЗИКА. МЕХАНИКА (1)

№ 1. Определение момента инерции стержня из нецентрального удара

№ 2. Изучение равноускоренного движения

ФИЗИКА. МЕХАНИКА (2)

№ 1. Определение модуля сдвига и момента инерции методом колебаний

№ 2. Определение коэффициентов силы трения скольжения

№ 3. Определение скорости полета пули при помощи баллистического крутильного маятника

ФИЗИКА 1. МЕХАНИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

№ 1. Определение линейных величин и углов

№ 2. Определение модуля Юнга из растяжения проволоки на приборе Лермантова

№ 3. Проверка основного закона вращения твёрдого тела на крестообразном маятнике

№ 4. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля

№ 5. Определение отношения удельной теплоемкости газов при постоянном давлении (Ср) к теплоёмкости при постоянном объёме (Cv) способом Клемана и Дезорма

№ 6. Упругий и неупругий удар шаров

ФИЗИКА 2. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

№ 1. Исследование электрического поля

№ 2. Градуирование амперметра и вольтметра

№ 3. Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и определение энергии активации проводимости

№ 4. Измерение напряженности магнитного поля соленоида • Инструкция по работе с программой

№ 5. Исследование распределения магнитного поля, образованного прямым и круговым токами

ФИЗИКА 3. ОПТИКА, КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

№ 1. Измерение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра

№ 2. Изучение спектра водорода и постоянной Ридберга

№ 3. Градуирование шкалы сахариметра и определение концентрации раствора сахара

№ 4. Определение постоянной Стефана – Больцмана и постоянной Планка при помощи оптического пирометра с исчезающей нитью

№ 5. Изучение дифракции Фраунгофера на одной и многих щелях

ФИЗИКА. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

№ 1. Закон распределения скоростей Максвелла

№ 2. Определение теплоемкости металлов

№ 3. Определение теплоемкости идеального газа

ФИЗИКА. ОПТИКА

№ 1. Определение главных фокусных расстояний выпуклой и вогнутой линз

№ 2. Измерение длины волны и угловой дисперсии дифракционной решетки

№ 3. Изучение дифракции Фраунгофера на щели и нити

ФИЗИКА. ОПТИКА И АТОМНАЯ ФИЗИКА

№ 1. Фотоэффект

№ 2. Изучение интерференции света на бипризме Френеля

№ 3. Опыт Франка и Герца

ФИЗИКА. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО (КОЛЕБАНИЯ)

№ 1. Затухающие колебания в колебательном контуре

№ 2. Изучение физического маятника

№ 3. Резонанс токов

ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

№ 1. Эффект Холла

№ 2. Определение термоЭДС металлов

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Состав виртуального лабораторного комплекса по физике на портале ProgramLab. Лаборатории для подготовки к Чемпионату “WorldSkills Russia”

Механика

Движение тела по окружности под действием силы тяжести и упругости

Исследование равноускоренного движения

Определение КПД полиспаста

Проверка правила моментов сил

Изучение упругого нецентрального удара

Определение модуля Юнга упругого тела

Измерение коэффициента трения

Оптика

Фотоэффект. Определение постоянной Планка

Наблюдение явления интерференции и дифракции света

Спектроскопия

Определение показателя преломления стекла

Геометрическая оптика

Термодинамика

Поверхностное натяжение и капиллярные явления

Изучение изотермического процесса

Изучение изобарного процесса

Определение удельной теплоты плавления льда

Определение удельной теплоемкости металла

Проверка уравнения теплового баланса

Эквивалентность теплоты и работы. Механический эквивалент теплоты

Электромагнетизм

Электрический конденсатор

Трансформатор

Изучение явления самоиндукции

Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Определение удельного сопротивления проводника

Зависимость сопротивления металлов от температуры

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Лабораторный практикум с удаленным доступом
разработанные кафедрой физики
ФГБОУ ВО “КубГТУ”

при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта
No ППН-21.1/44

Изучение дифракции лазерного излучения с помощью дифракционной решетки

Кубанский государственный технологический университет

==========*Кафедра физики* =========

Лабораторный практикум с удаленным доступом

ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ.

Используется для изучения дифракции лазерного излучения. Предоставляется возможность удаленного доступа для проведения эксперимента, определить длину волны лазерного излучения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приборы:

- ✓ полупроводниковый лазер;
- ✓ шаговый двигатель для перемещения фотоприемного устройства;
- ✓ дифракционная решетка;
- ✓ устройство для регистрации интенсивности излучения;
- ✓ ширина окна 1 мм
- ✓ экран.

Программное обеспечение:

- ✓ контроль эксперимента и записи данных;
- ✓ графическое представление данных;
- ✓ обработка данных и оптимизация графического представления изображения;
- ✓ идентификация и тестирование пользователей для допуска к удаленному выполнению лабораторной работы.

Комплектация:

- ✓ лабораторная установка ЛУ-2-USB;
- ✓ кабель USB (A-B), v. 2.0;
- ✓ методическое обеспечение;
- ✓ техническая документация;
- ✓ диск с программным обеспечением.

Интерфейс и контроллер:

- ✓ соединительный разъем для сканирующего зонда;
- ✓ USB разъем для подключения к компьютеру;
- ✓ предварительная обработка полученных данных;
- ✓ максимальная скорость сканирования: 60 лин/мс;
- ✓ LCD дисплей для визуализации данных при ручном управлении.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

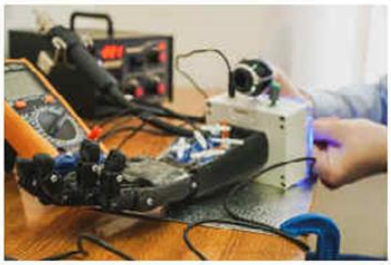
Windows 2000/XP, USB интерфейс, 256 Мб оперативной памяти, графическая карта 1024 x 768, 16-битное разрешение цветопередачи (или более высокое).
Размеры: 53 см x 30 см x 11 см, масса: 5 кг.

Изучение основ биомеханики с использованием модуля многофункционального программируемого манипулятора

Кубанский государственный технологический университет

==========*Кафедра физики* =========

Лабораторный практикум с удаленным доступом



ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ БИОМЕХАНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРУЕМОГО МАНИПУЛЯТОРА.

Используется для изучения механики движения руки человека. Предоставляется возможность удаленного доступа для проведения эксперимента, определить траектории движения пальцев ладони

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приборы:

- ✓ комплекс датчиков положения пальцев ладони;
- ✓ визуальный комплекс индикации траектории;
- ✓ блок управления (модуль «управление и анализ»)

Программное обеспечение:

- ✓ контроль эксперимента и записи данных;
- ✓ графическое представление данных;
- ✓ обработка данных и оптимизация графического представления изображения;
- ✓ идентификация и тестирование пользователей для допуска к удаленному выполнению лабораторной работы.

Комплектация:

- ✓ макет многофункционального программируемого манипулятора
- ✓ кабель USB (A-B), v. 2.0;
- ✓ модуль «блок питания лабораторных узлов»
- ✓ методическое обеспечение;
- ✓ техническая документация;
- ✓ диск с программным обеспечением.

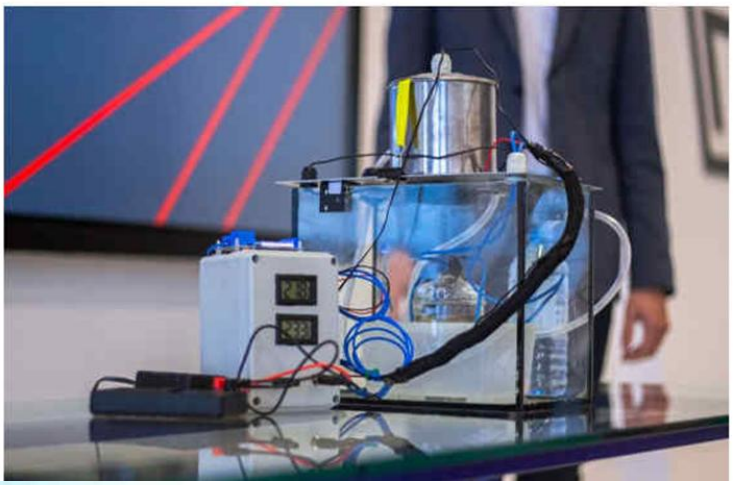
Интерфейс и контроллер:

- ✓ соединительный разъем для сканирующего зонда;
- ✓ USB разъем для подключения к компьютеру;
- ✓ предварительная обработка полученных данных

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Windows 2000/XP/7/8/10, USB интерфейс, 256 Мб оперативной памяти, графическая карта 1024 x 768, 16-битное разрешение цветопередачи (или более высокое).
Размеры: 40 см x 50 см x 70 см, масса: 9 кг

Изучение эффекта Зеебека



Кубанский государственный технологический университет

==========*Кафедра физики* =========

Лабораторный практикум с удаленным доступом

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ЗЕЕБЕКА

Используется для изучения термоэлектрического эффекта Зеебека. Предоставляется возможность удаленного доступа для проведения эксперимента, определить зависимость термоэдс от разницы температур на сторонах элемента Пельтье

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приборы:

- ✓ элемент Пельтье;
- ✓ два электронных термометра с выносными датчиками;
- ✓ цифровой вольтметр;
- ✓ электронный блок (модуль «управление и анализ»);

Программное обеспечение:

- ✓ контроль эксперимента и записи данных;
- ✓ графическое представление данных;
- ✓ обработка данных и оптимизация графического представления изображения;
- ✓ идентификация и тестирование пользователей для допуска к удаленному выполнению лабораторной работы.

Комплектация:

- ✓ лабораторная установка;
- ✓ кабель 220 В
- ✓ модуль «блок питания лабораторных узлов»
- ✓ кабель USB (A-B), v. 2.0;
- ✓ методическое обеспечение;
- ✓ техническая документация;
- ✓ диск с программным обеспечением.

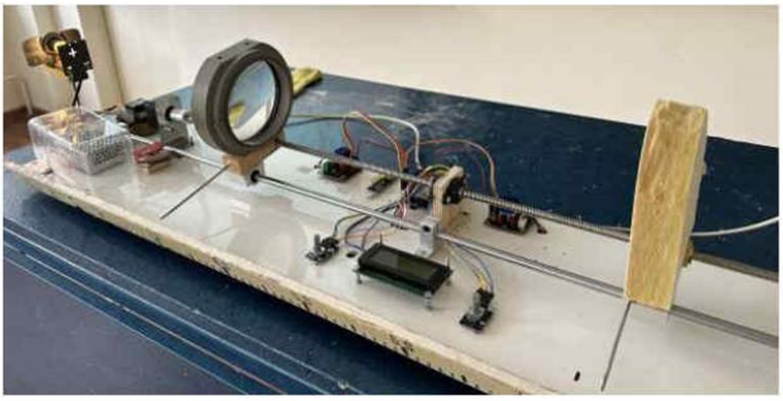
Интерфейс и контроллер:

- ✓ USB разъем для подключения к компьютеру;
- ✓ предварительная обработка полученных данных;
- ✓ LCD дисплеи для визуализации данных при ручном управлении.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Windows 2000/XP/7/8/10, USB интерфейс, 256 Мб оперативной памяти, графическая карта 1024 x 768, 16-битное разрешение цветопередачи (или более высокое).
Размеры: 40 см x 30 см x 45 см, масса: 10 кг.

Измерение фокусного расстояния по способу Бесселя



Кубанский государственный технологический университет

==========*Кафедра физики* =========

Лабораторный практикум с удаленным доступом

ИЗМЕРЕНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ ПО СПОСОБУ БЕССЕЛЯ

Используется для определения фокусного расстояния собирающей или рассеивающей линзы по методу Бесселя. Установка позволяет осуществлять перемещение платформы с линзой и платформы с экраном по одной линии с возможностью визуального управления.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приборы:

- ✓ полупроводниковый лазер;
- ✓ два шаговых двигателя для перемещения линзы и экрана;
- ✓ комплект линз;
- ✓ веб-камера высокого разрешения;
- ✓ модуль анализа экспериментальных данных
- ✓ модуль управления.

Программное обеспечение:

- ✓ контроль эксперимента и записи данных;
- ✓ графическое представление данных;
- ✓ обработка данных и оптимизация графического представления изображения;
- ✓ идентификация и тестирование пользователей для допуска к удаленному выполнению лабораторной работы.

Комплектация:

- ✓ лабораторная установка ЛУ-2-USB;
- ✓ кабель USB (A-B), v. 2.0;
- ✓ методическое обеспечение;
- ✓ техническая документация;
- ✓ диск с программным обеспечением.

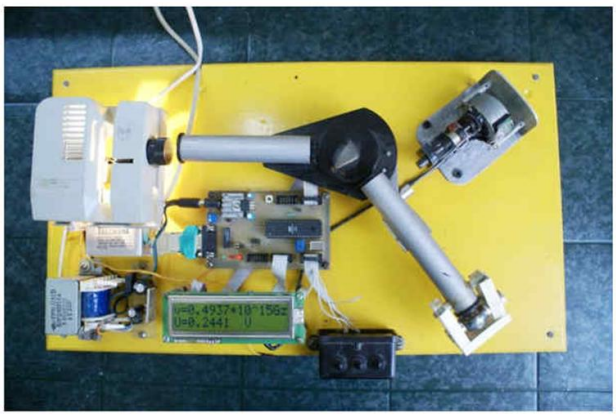
Интерфейс и контроллер:

- ✓ соединительный разъем для сканирующего зонда;
- ✓ USB разъем для подключения к компьютеру;
- ✓ предварительная обработка полученных данных;
- ✓ максимальная скорость сканирования: 60 лин/мс;
- ✓ LCD дисплей для визуализации данных при ручном управлении.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Windows 2000/XP, USB интерфейс, 256 Мб оперативной памяти, графическая карта 1024 x 768, 16-битное разрешение цветопередачи (или более высокое).
Размеры: 53 см x 30 см x 11 см, масса: 5 кг.

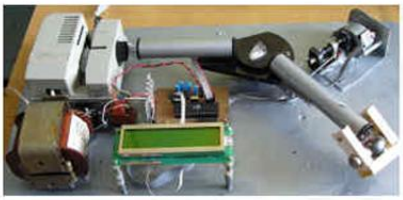
Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка



Кубанский государственный технологический университет

==========*Кафедра физики* =========

Лабораторный практикум с удаленным доступом



ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ФОТОЭФФЕКТА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА

Используется для изучения внешнего фотоэлектрического эффекта твердых тел. Предоставляется возможность удаленного доступа для проведения экспериментальной проверки законов фотоэффекта, определить постоянную Планка и работу выхода

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приборы:

- ✓ мощный галогенный источник света;
- ✓ монохроматор;
- ✓ фотоприёмник;
- ✓ веб-камера высокого разрешения;
- ✓ модуль анализа экспериментальных данных
- ✓ модуль управления.

Программное обеспечение:

- ✓ контроль эксперимента и записи данных;
- ✓ графическое представление данных;
- ✓ обработка данных и оптимизация графического представления изображения;
- ✓ идентификация и тестирование пользователей для допуска к удаленному выполнению лабораторной работы.

Комплектация:

- ✓ лабораторная установка ЛУ-2-USB;
- ✓ кабель USB (A-B), v. 2.0;
- ✓ методическое обеспечение;
- ✓ техническая документация;
- ✓ диск с программным обеспечением.

Интерфейс и контроллер:

- ✓ соединительный разъем для сканирующего зонда;
- ✓ USB разъем для подключения к компьютеру;
- ✓ предварительная обработка полученных данных;
- ✓ максимальная скорость сканирования: 60 лин/мс;
- ✓ LCD дисплей для визуализации данных при ручном управлении.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Windows 2000/XP, USB интерфейс, 256 Мб оперативной памяти, графическая карта 1024 x 768, 16-битное разрешение цветопередачи (или более высокое).
Размеры: 53 см x 30 см x 11 см, масса: 5 кг.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2022666400

«Программа управления приводами лабораторной установки удалённого доступа»

Правообладатель: ***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВО «КубГТУ») (RU)***

Авторы: ***Тотухов Константин Евгеньевич (RU), Егорова Алена Юрьевна (RU), Шапошников Валерий Леонидович (RU), Шаршак Алексей Александрович (RU), Крыжановский Константин Станиславович (RU), Татарников Вячеслав Михайлович (RU), Тузовский Евгений Евгеньевич (RU)***

Заявка № **2022665551**

Дата поступления **23 августа 2022 г.**

Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ ***31 августа 2022 г.***

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 68b8f0077b14e4210a94edbd24145d5c7
Владелец Зубов Юрий Сергеевич
Действителен с 26.01.2022 по 26.05.2023

Ю.С. Зубов

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Сервисы для проведения видеоконференций

	BigBlueButton
	Zoom
	Discord
	Join.me

	Google hangouts
	Proficonf
	MyOwnConference
	Mind
	GoToMeeting

TrueConf	TrueConf
VIDEOMOST.COM video conferencing server SDK	VideoMost
ClickMeeting	ClickMeeting
Microsoft Teams	Microsoft Teams

Научное издание

Егорова Алена Юрьевна
Егорова Татьяна Павловна

ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ

Монография

Авторская редакция

Компьютерная верстка – А.Ю. Егорова

Подписано в печать 12.02.2024
Бумага офсетная
Печ. л. 11,06
Усл. печ. л. 10,28
Уч.-изд. л. 8,04

Формат 60×84 $^{1}/_{16}$
Офсетная печать
Изд. № 122
Тираж 500 экз.
Заказ № 249

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, кор. А
Типография ООО «Принттерра»
г. Краснодар, ул. Садовая 161/2, литер 2, офис511