

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И  
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ  
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК [51 : 004] : 621.039

**ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ,  
ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА РАБОТУ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

© 2020 Н.П. Василенко, Н.И. Чабанова

*Волгодонский инженерно-технический институт НИЯУ МИФИ, Волгодонск, Ростовская обл., Россия*

Из-за пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 мир столкнулся с необходимостью социальной изоляции и вынужденного стремительного перехода на «домашний офис» и онлайн обучение. Российская система образования почти полностью перешла на дистанционную форму обучения. Работа в новых условиях перевернула ежедневную рутину как преподавателей, так и студентов, которые не только столкнулись со сложностями различного характера, но и открыли для себя новые возможности профессионального роста. Традиционно принято обсуждать недостатки дистанционного образования, но в данной работе мы рассмотрим преимущества и новые открывшиеся возможности данной формы обучения. Особенно это важно в процессе математической подготовки студентов вузов, ориентированных на работу в атомной отрасли из-за специфики изучения данного предмета и в силу того, что в настоящее время онлайн-обучение широко внедряется и в подготовке сотрудников атомных станций, где цифровизация и все, что связано с технологиями удаленного доступа, благодаря пандемии оказались востребованы и незаменимы.

*Ключевые слова:* онлайн-обучение, подготовка специалистов для атомной отрасли, программа Zoom, математическая подготовка студентов.

Поступила в редакцию 12.10.2020  
После доработки 09.11.2020  
Принята к публикации 13.11.2020

Из-за пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 2020 г. для ГК «Росатом», как и для ядерной отрасли всего мира, обеспечивающей энергетическую стабильность мировой экономики, стал непростым. Это затронуло и систему повышения квалификации и переподготовки работников АЭС, которая ранее проводилась только в очном формате, а ныне подверглась коррекции из-за невозможности проведения очных семинаров и обучающих курсов. Как отмечает С. Локтионов, руководитель программы «Отраслевое обучение и развитие» ВАО АЭС-МЦ «в условиях существующих эпидемиологических ограничений ВАО АЭС решила ускорить перевод этих важных курсов на «дистанционные рельсы» [1].

Кроме того, в Годовом докладе МАГАТЭ за 2019 год отмечается, что спомощью учебной киберплатформы для сетевого образования и подготовки кадров (CLP4NET) Агентства было проведено свыше 650 курсов для подготовки кадров и получения образования в режиме он-лайн [2]. В 2020 году МАГАТЭ предлагает целый ряд курсов дистанционного онлайн-обучения, которые «охватывают широкий круг тем: от ядерной энергии до безопасности и физической безопасности; и от гарантий до ядерных технологий и применений» [3].

По мнению многих руководителей АО «Концерн Росэнергоатом»: в настоящее время «критически важно обеспечивать удаленный доступ к информации, процессам

поддержки принятия решений, влиять на решения, находясь в любой точке» и «опыт, полученный в стрессовой ситуации пандемии, и переход на дистанционную работу являются востребованными в сегодняшней работе отрасли», так как в настоящее время даже экспертизы в пилотных проектах проводятся онлайн [4, 5]. Но удаленный опыт работы и обучения работников отрасли показал, что им было тяжело отделить домашнюю рутину от производственных задач «Человек, который дома работает за компьютером, поневоле вовлечен и в производство, и в воспитание детей, и в закупку продуктов, и во все домашние процессы. Подозреваю, что если на одной чаше весов стресс-сценарий, по которому надо заполнить таблицу, и остывающий обед на другой, то нередко побеждает обед» [4]. Тогда, что же говорить о студентах, у которых еще больше обязанностей и соблазнов в период удаленного, домашнего обучения. Поэтому перед преподавателями вузов, готовящих студентов для работы в атомной отрасли повышается уровень ответственности за организацию онлайн-обучения по формированию компетенций не только в предметной области, но и в умении учиться в новой реальности.

Для ВИТИ НИЯУ МИФИ это особенно важно, так как все направления и специальности подготовки студентов входят в структуру потребностей организаций ГК «Росатом» в наборе выпускников по специальностям (усредненные значения по 2018-2027 годам /Специальность и Доля в общем наборе, %): Электроэнергетика и электротехника 7,7; Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг 6,8; Теплоэнергетика и теплотехника 5,2; Ядерная энергетика и теплофизика 4,3; Строительство 4,2; Информатика и вычислительная техника 3,1; Информационные системы и технологии 2,0; Машиностроение 1,9 [6].

Одним из актуальных подходов в реальность коронавирусной инфекции COVID-19, когда студенты обучаются и очно и дистанционно стало смешанное обучение и особенно внедрение новых форм смешанного обучения, повышающих его эффективность, таких как: перевернутый класс, ротация станций, ротация лабораторий и гибкая модель, при этом учитываются факторы, которые влияют на эффективность обучения: персонализация; модель полного усвоения; среда высоких ожиданий; личная ответственность за результаты обучения; проектная работа; групповая деятельность [7].

Обращаясь к мировым практикам внедрения технологий обучения и практикам обучения инженерным наукам с помощью применения современных технологий, и организации инженерных курсов в период пандемии по проблемам: «Образовательные технологии будущего: что ждет инженерные и вычислительные науки в ближайшие 10 лет» (опыт экспертов из Финляндии, Хорватии и Франции); «Каким будет инженерное образование будущего?» (опыт Тин-Чэн Понга, профессора Гонконгского университета науки и технологий); «Неспособность к изменениям: почему только с помощью технологий нельзя изменить образование?» (опыт Джастина Рейха, профессора Массачусетского технологического института); «Дидактика будущего: как цифра изменит преподавание» (Пита Коммерса, профессора Университета Твенте, Нидерланды) и др., мы также выделили наиболее эффективные техники, технологии и программные средства современного онлайн-обучения [8].

Кроме того, анализ зарубежного и отечественного опыта, опросов и рекомендаций по проблеме эффективного перехода в дистанционное обучение, эффективности различных видов онлайн-обучения, и на основе собранной доказательной базы позволил авторам сделать вывод о том, что успешные результаты достигаются только при слиянии нескольких факторов, таких как педагогический дизайн, обучающий контекст, используемые технологии (цифровые и педагогические) [9]. Большой опыт в организации онлайн-курсов и в нашей стране,

подтверждением чему служит федеральный портал «Современная цифровая образовательная среда в РФ» где размещено 1373 курса, разработанных преподавателями 81 вуза на 48 платформах [10].

Но в нашей статье, мы будем рассматривать наиболее эффективные подходы к организации онлайн-обучения студентов, подкрепляя примерами из опыта преподавания математических дисциплин в вузе на платформе Zoom. Основу формирования данного опыта составил анализ исследований по внедрению электронного обучения в вузах всего профессионального сообщества.

Одним из фундаментальных исследований по теме «Обучение в новой нормальности: вызовы и ответы» является аналитический отчёт авторского коллектива, представленный «исследованием способов и методов организации и проведения обучения в условиях глобальной эпидемии COVID-19. По итогам проведенного исследования авторы сделали выводы о том, что:

а) в настоящее время началось активное изучение современных образовательных технологий и возможностей их применения, в том числе путём обмена опытом между участниками образовательного процесса;

б) образовательный рынок услуг предоставляет разработчикам и преподавателям образовательных программ широкий спектр образовательных подходов, технологий и приложений для создания образовательного опыта, но более качественную интеграцию электронных инструментов в образовательный процесс позволит глубокое изучение преподавателем небольшого количества инструментов и использование всего функционала, предоставляемого данными инструментами;

в) опросы студентов показали, что им не хватает традиционного посещения университетов, так как онлайн-формат ограничивает живое взаимодействие между студентами в процессе обучения, а также во внеурочное время и живое участие студентов в спортивной, культурной и социальной жизни университета [11].

Особо следует обратить внимание на исследования и обобщения по проблеме вовлеченности студентов в образовательный процесс, в котором выделены препятствия в обучении: недостаток концентрации обучающихся, негативный прошлый опыт обучения; мысленные установки; недостаток технических навыков; изоляция и скука.

В анализе следующего исследования мы обратились к Telegram-каналам как современной платформе для быстрого распространения и обмена информацией, в которых можно найти полезные статьи по интересующей тематике, анонсы вебинаров и профильных конференций, а также напрямую пообщаться с экспертами отрасли. Один из наиболее популярных Telegram-каналов про дистанционное обучение (по рейтингам [e-learningcenter.ru](http://e-learningcenter.ru), [ispring.ru](http://ispring.ru), [medium.com/@g.likhobabin](https://medium.com/@g.likhobabin)) – это авторский «Живое обучение» (<https://t.me/prolearning> – по состоянию на сентябрь 2020 у канала почти 4000 подписчиков), где подробно разбирается вопрос внедрения и развития дистанционного обучения, рассказывается о форматах дистанционного обучения, особенностях разработки электронных курсов, метриках и ключевых показателях в обучении [12].

Мы проанализировали 153 поста (которые были прочитаны 214205 раз) данного Telegram-канала за период с января по сентябрь 2020 г. с помощью методов интеллектуального анализа текста (машинного обучения). Для наглядного представления данных мы воспользовались программой «Облако слов» как визуальное представление ключевых слов, при котором важность каждого ключевого слова или фразы обозначается размером шрифта: ключевые слова, имеющие больший вес, отображаются в облаке слов более крупным шрифтом и построили облако наиболее часто встречающихся слов в отзывах и характеристиках онлайн-обучения (рис. 1).



Рисунок 1 – Облако наиболее часто встречающихся слов при отношении студентов к онлайн-обучению  
 [A cloud of the most common words when students relate to online learning]

Из облака слов видно, что профессиональное сообщество в этом году интересуют методологические аспекты преподавания: наиболее важные ключевые слова – это «знание», «материал», «исследование», «учебный материал», «изменение», «обратная связь», «геймификация». Кроме того, очевидно, в настоящее время особенно актуальным является вопрос эффективности дистанционного обучения, что подтверждают следующие достаточно популярные ключевые слова: «удаленная работа», «онлайн», «электронное обучение», «новое поведение», «технология», «экранный», «контент», «электронный».

Таким образом, анализ публикаций в популярном Telegram-канале, посвященном методологии онлайн преподавания, показывает, что профессиональное сообщество в сфере образования интересуют новые подходы к дистанционному образованию и к эффективному использованию цифровых технологий для улучшения образовательного процесса. Спрос на новую методологию преподавания логичен: удаленная форма работы со студентами ставит перед преподавателем новые вызовы. В условиях дистанционной работы нагрузка преподавателя меняется. С одной стороны, несмотря на внезапное изменение формы обучения, преподаватель должен полностью покрыть учебный план дисциплины. С другой стороны, преподавателю необходимо найти новые способы вовлечения студентов в процесс обучения, поскольку традиционные подходы к взаимодействию с учащимися (визуальный контакт, язык тела, прямой диалог, атмосфера аудитории, возможность визуального контроля учебного процесса) стали недоступны. Однако мы не считаем, что в новых условиях преподаватель остается без инструментов воздействия на студентов. На наш взгляд, современные индивидуальные электронные устройства, цифровые образовательные платформы и программное обеспечение повышают эффективность совместной работы преподавателя и студентов, чему способствует применение современных электронных приложений и собственных ресурсов вуза. Этот вопрос мы рассматривали ранее в своей статье по технологии электронного обучения в математической подготовке студентов [13].

Обзору новых возможностей, которые открываются при дистанционном обучении с применением цифровых технологий, посвящена наша статья.

В данной работе мы анализируем наш собственный опыт преподавания на платформе для проведения онлайн-занятий Zoom (<https://zoom.us>) и в системе

управления курсами Moodle (<https://moodle.org>). Мы остановимся на шести аспектах онлайн обучения как потенциальных точках роста:

1. Социальное давление на студента и функция Zoom «индивидуальный чат».
2. Вовлеченность студента в образовательный процесс и три функции Zoom: кнопки обратной связи участников, вид галерея и панель интерактивного комментирования (во время демонстрации экрана).
3. Масштабирование занятия и функция Zoom «запись видео».
4. Индивидуальный подход к обучению и две функции Zoom: доска сообщений с использованием графического планшета и работа в сессионных залах.
5. Контроль усвоения материала и функционал платформы Moodle.
6. Мотивация преподавателя.

#### **Социальное давление на студента**

Важным преимуществом дистанционного обучения является отсутствие социального давления на студента со стороны сокурсников. При очной форме обучения социальное давление является важным фактором снижения вовлеченности учащихся в образовательный процесс: под воздействием коллектива некоторые студенты могут испытывать трудности в открытой коммуникации с преподавателем (например, задавать вопросы, если материал непонятен) из-за боязни насмешек, саркастических комментариев и негативной оценки окружающих. Вследствие социального давления студент может испытывать психологическую зажатость и меньше вовлекаться в образовательный процесс. Данную проблему можно в значительной мере избежать при удаленном формате обучения. Наш опыт в течение весенне-летнего семестра 2020 года показал, что активность студентов на занятиях существенно повысилась при переходе на дистанционную форму преподавания: функционал программного обеспечения, которое используется при онлайн занятиях, позволяет минимизировать возможность социального давления группы.

На платформе Zoom есть функция «индивидуальный чат», которая позволяет написать сообщение только преподавателю. Поскольку другие участники занятия не видят данное сообщение, то коллектив не может воздействовать на студента. При таком формате обучения у заинтересованных студентов растут стимулы к активному участию на занятиях по ряду причин. Во-первых, отвечая на вопрос студента перед всей аудиторией, преподаватель тем самым дает понять студенту важность его вопроса. Во-вторых, функция «индивидуальный чат» дает студенту ощущение персонального контакта с преподавателем. Таким образом, довольно простая возможность в процессе занятия задать вопрос преподавателю индивидуально, а не ждать окончания семинара или лекции, и при своевременной и корректной реакции преподавателя на сообщение в чате, позволяет студенту быть вовлеченным в процесс даже больше, чем когда он присутствовал на занятии в аудитории.

#### **Вовлеченность студента в образовательный процесс**

При проведении онлайн занятий у преподавателя (как и у студентов) может возникнуть ощущение изоляции и абстрагирования (сидишь и разговариваешь в экран). Чтобы это не случилось, важно использовать разные элементы интегрирования студентов и себя самого в интерактивное занятие. Цифровые технологии в целом дают возможность повышать вовлеченность студента в образовательный процесс, и мы хотим привести три конкретных примера из нашей практики весенне-летнего семестра 2020 г. на платформе Zoom, которая имеет несколько полезных инструментов, которые могут помочь: галерея участников, кнопки обратной связи, панель интерактивного комментирования.

В начале каждого онлайн класса пригласите всех студентов включить видео и все вместе поздоровайтесь. С помощью функции Zoom «вид – галерея» вы можете видеть всех участников одновременно (максимально на одной странице – 49 участников, при

большем количестве необходимо прокручивать страницу вправо/влево). Потратив всего несколько минут на то, чтобы увидеть друг друга, вы сразу задаете более энергичное настроение в группе. Вы как преподаватель демонстрируете, что не просто отчитываете материал, но и заинтересованы увидеть и поприветствовать своих студентов.

Читая лекцию, с периодичностью в несколько минут инициируете невербальную обратную связь со студентами, используя кнопки обратной связи. В списке участников на платформе Zoom доступны кнопки обратной связи: да, нет, и др. Задавайте вопросы студентам и просите их ответить да или нет, например, сигнализируя «да, понятно/согласен, может продолжать» или «нет, не понятно/не согласен», используя эту функцию. На панели преподавателя вы моментально видите статистику этих ответов и можете оценить обстановку в группе. Важно отметить, что это также позволяет отслеживать, слушают ли вас студенты: если нет реакции, то рабочий контакт со студентом отсутствует.

Во время занятий часто необходимо не только устное выступление студентов, что технически легко выполнимо в Zoom, но и письменное, например, работа на доске одного или нескольких студентов. В панели интерактивного комментирования Zoom (во время демонстрации экрана) доступны следующие инструменты: рисование, текст, ластик, отслеживание (курсор превращается в инструмент отслеживания или стрелку), формат (изменение настроек комментариев) и др. Использование данной функции позволяет сразу нескольким студентам участвовать в занятии в режиме реального времени.

Перечисленные выше инструменты превращают студента в активного участника образовательного процесса: они создают возможность для учащихся не просто пассивно воспринимать материал, а предоставлять преподавателю постоянную обратную связь как об организации самого учебного процесса (например, если преподаватель слишком быстро излагает материал), так и эффективно задавать вопросы. Таким образом, происходит «закольцовывание»: преподаватель читает лекцию или объясняет студентам материал на занятии, студенты в свою очередь задают вопросы в отсутствие социального давления, а также посылают невербальные сигналы (имитируя визуальный контакт), преподаватель, видя вовлеченность аудитории, получает дополнительную мотивацию, повышая тем самым заинтересованность студентов в изучаемом предмете [14].

#### **Масштабирование занятий**

Немаловажным аспектом дистанционного обучения является масштабирование занятий. Очная форма обучения ограничена размером аудитории и необходимостью повторять один и тот же материал нескольким академическим группам. При таком подходе, к сожалению, ценный временной ресурс преподавателя расходуется не самым оптимальным образом: повторение материала оставляет мало времени для подготовки продуманных, структурированных лекций и семинарских занятий (дистанционная форма обучения при этом требует от преподавателя творческой переработки материала), дополнительных занятий со студентами, консультаций, подготовки контрольных работ, защит индивидуальных домашних заданий и т.п.

Дистанционная форма проведения семинарских занятий позволяет использовать часы практических занятий более рационально. Если в аудитории на практическом занятии присутствовать может только одна группа, то практическое занятие в системе Zoom позволяет объединять группы. Таким образом, происходит масштабирование: вместо трех семинарских занятий преподаватель проводит одно, а высвободившееся время использовать для индивидуальной работы со студентами, повышения профессиональной квалификации, методической подготовки к занятиям и.

Масштабирование занятий имеет еще один важный аспект, который мы хотели бы обсудить: возможность повторного доступа к семинарским занятиям. Использование

функции Zoom «запись видео» позволяет частично или полностью записать практическое занятие, которое студент может пересмотреть в любой момент при самостоятельной подготовке к последующим занятиям или экзамену.

Данная функция, на наш взгляд, является особенно актуальной в период повышенного риска заболевания сезонными вирусными инфекциями: студенты при пропуске занятий получают полный доступ к материалам семинарских занятий и возможность получить индивидуальную консультацию у преподавателя, у которого высвобождается временной ресурс за счет масштабирования семинарских занятий.

Более того, функция Zoom «запись видео» позволяет более инновативно организовывать подачу учебного материала: при желании все видео материалы занятия (или всего курса) можно разбить на небольшие видеоролики и предоставлять к ним доступ по запланированному расписанию (до или после онлайн занятий) для самостоятельного или дополнительного изучения.

Техническая реализация подобной структуры подачи материала и преподавания стала возможной благодаря системе управления курсами Moodle: она позволяет загружать видеоматериалы, разбивать курс на части, устанавливать порядок просмотра видеоматериалов. Преподаватели получают, таким образом, возможность централизованно распределять материалы студентам для изучения. Использование функционала платформ Zoom и Moodle позволяет студентам самостоятельно подобрать подходящий и наиболее комфортный темп обучения и детально и качественно осваивать материал небольшими частями.

#### **Контроль усвоения материала**

Помимо структурной подачи изучаемых материалов, мы хотели бы обсудить еще один аспект системы управления курсами Moodle: возможность эффективного контроля усвоения материала. Данный портал позволяет преподавателям устанавливать сроки доступа к определенным материалам, а также сроки для сдачи домашних работ, которые можно, в том числе загрузить в Moodle, выставлять оценки и т.п. Данный ресурс незаменим для эффективной организации образовательного процесса: использование одной платформы позволяет преподавателю с минимальными временными затратами предоставлять доступ к материалам курсов и контролировать усвоение материала.

#### **Индивидуальный подход к обучению**

Онлайн форма обучения создает новые возможности для индивидуализации процесса обучения. Технически эта концепция реализуется при использовании функции Zoom «доска сообщений» и графического планшета. Комбинация этих инструментов позволяет в режиме реального времени выполнять объяснение сложного материала и решение задач любого уровня сложности – это то же самое, когда преподаватель объясняет материал и пишет на доске в аудитории. Студенты видят на видео весь процесс объяснения/решения задачи и параллельно слушают комментарии преподавателя. Немаловажным является тот факт, что при таком подходе, в отличие от обучения в аудитории, у студента формируется ощущение, что преподаватель объясняет материал именно для него: записи преподавателя отображаются на экране компьютера или смартфона студента.

Кроме того, более индивидуализированный подход к обучению, по сравнению с семинарским занятием для целой академической группы, становится возможным благодаря функции Zoom «сессионные залы». Это функция предоставляет возможность разделить аудиторию на 50 (или меньше) отдельных параллельно работающих малых групп. При умелом использовании данного инструмента, преподаватель может эффективно организовать работу студентов в малых группах, повышая тем самым их вовлеченность при освоении нового материала, и предоставлять более прицельную индивидуальную обратную связь студентам.

### Мотивация преподавателя

В последнем пункте мы хотели бы обсудить трансформацию, которую неизбежно проходят преподаватели при переходе с очной формы обучения на дистанционную. Среди многих преподавателей существует страх, что если весь материал будет доступен для самостоятельного изучения, например, на платформе Moodle (лекционные слайды, видео-записи семинарских занятий), то ценность преподавателя снижается. Однако мы не разделяем данную точку зрения. При дистанционном обучении роль преподавателя чрезвычайно важна: он не только предоставляет доступ к изучаемым материалам и дает обратную связь, но и выступает «проводником» студента в изучаемую дисциплину. Именно преподаватель может помочь студенту эффективно сориентироваться в многообразии доступных учебных материалов в интернете: сформулировать структуру изучаемого предмета, помочь сфокусироваться «на главном», подобрать качественные научные источники. С этой точки зрения, преподаватель действительно перестает быть единственным источником знаний для студента, однако именно экспертность преподавателя в дисциплине – это ресурс, ценность которого особенно возрастает при дистанционном обучении. В условиях конкуренции множества источников информации за внимание людей именно преподаватель может помочь студентам концентрировать ограниченные психологические и когнитивные ресурсы для изучения только важных, релевантных их будущей профессии материалов. Кроме того, наличие у преподавателя качественного материала для самостоятельной работы студентов только повышает его экспертность. Грамотно составленный академический курс для дистанционного обучения может пользоваться спросом у студентов других высших учебных заведений, повышая, тем самым, рейтинг самого преподавателя и его ВУЗа.

Дистанционное обучение, безусловно, ставит новые вызовы перед преподавателем, однако в настоящее время существует множество цифровых и технологических инструментов, которые позволяют преподавателю повышать свою квалификацию. Организация процесса онлайн обучения студентов математике в соответствии с представленными аспектами его организации как потенциальными точками роста и позволил нам выделить те особенности, которые повышают качество обучения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Локтионов, С. Новые возможности для обучения и развития / С. Локтионов // Международный опыт противодействия кризису. – РЭС. – № 7. – 2020. – С. 27-30
2. Годовой доклад МАГАТЭ за 2019 год // Международное агентство по атомной энергии. – URL : [www.iaea.org](http://www.iaea.org).
3. МАГАТЭ предлагает целый ряд курсов дистанционного онлайн-обучения. – URL : <https://www.iaea.org/ru/uslugi/distancionnoe-onlaynovoe-obuchenie>.
4. Хвалько, А. Опыт реагирования приходит на помощь / А. Хвалько // Электроэнергетика. Новая реальность. – РЭС. – № 6. – 2020. – С. 20-23.
5. Экспертиза расчетного кода проекта «Прорыв» впервые проведена полностью в цифровом виде с использованием портала Ростехнадзора. – URL : <https://rosatom.ru/journalist/news/ekspertiza-raschetnogo-koda-proekta-proryv-vpervye-provedena-polnostyu-v-tsifrovom-vide-s-ispolzovaniem-portala-Rostekhnadzora>.
6. Структура потребностей организаций Госкорпорации «Росатом» в наборе выпускников по специальностям (усредненные значения по 2018-2027 гг.) // Сотрудничество с вузами. – URL : <https://rosatom.ru/career/obrazovanie/sotrudnichestvo-s-vuzami/>.
7. Новые форматы смешанного обучения // EduTech. – № 21. – 2020. – URL : [www.sberbank-university.ru](http://www.sberbank-university.ru).
8. Каким будет инженерное образование будущего. Образовательные технологии будущего: что ждет инженерные и вычислительные науки в ближайшие 10 лет? Неспособность к изменениям: почему только с помощью технологий нельзя изменить образование? Дидактика



- будущего: как цифра изменит преподавание / Онлайн-дискуссии // Международный научно-методический центр НИЯУ МИФИ. – URL : <https://ismc.mephi.ru>.
9. Эффективный переход в дистанционное обучение // EduTech. Спецвыпуск. – 2020. – URL : [www.sberbank-university.ru](http://www.sberbank-university.ru).
  10. Современная цифровая образовательная среда в РФ. – URL : <https://online.edu.ru/public/promo>.
  11. Обучение в новой нормальности: вызовы и ответы. Аналитический отчёт. – Москва : АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2020. – С. 71.
  12. Живое обучение // Telegram Analytics. – URL : <https://tgstat.ru/channel/@prolearning>.
  13. Василенко, Н. П. Технология электронного обучения в математической подготовке студентов, ориентированных на работу в атомной отрасли / Н. П. Василенко, Н. И. Чабанова // Глобальная ядерная безопасность. – 2020. – № 1(34). – С. 125-135.
  14. Вовлеченность в обучение: разумные подходы к мотивации // EduTech. – № 21. – 2020. – URL : [www.sberbank-university.ru](http://www.sberbank-university.ru).

## REFERENCES

- [1] Loktionov S. Novyye vozmozhnosti dlya obucheniya i razvitiya [New Opportunities for Learning and Development]. Mezhdunarodnyy opyt protivodeystviya krizisu [International Experience in Countering the Crisis]. RES. №7. 2020. P.27-30 (in Russian).
- [2] Godovoy doklad MAGATE za 2019 god [IAEA Annual Report 2019]. Mezhdunarodnoye agentstvo po atomnoy energii [International Atomic Energy Agency]. URL: [www.iaea.org](http://www.iaea.org) (in Russian).
- [3] MAGATE predlagayet tselyu ryad kursov distantsionnogo onlaynovogo obucheniya [The IAEA Offers a Variety of Online Distance Learning Courses]. URL: <https://www.iaea.org/ru/uslugi/distantsionnoe-onlaynovoe-obuchenie> (in Russian).
- [4] Khvalko A. Opyt reagirovaniya prikhodit na pomoshch' [Response Experience Comes to the Rescue]. Elektroenergetika. Novaya real'nost' [Electric Power Engineering. New Reality]. RES. №6. 2020. P. 20-23 (in Russian).
- [5] Ekspertiza raschetnogo koda proyekta «Proryv» v pervyye provedena polnost'yu v tsifrovom vide s ispol'zovaniyem portala Rostekhnadzora [Examination of the Settlement Code of the Breakthrough Project Was Carried out for the First Time Fully in Digital Form Using the Rostekhnadzor Portal]. URL: <https://rosatom.ru/journalist/news/ekspertiza-raschetnogo-koda-proekta-proryv-v-pervyye-provedena-polnostyu-v-tsifrovom-vide-s-ispolzovan/> (in Russian).
- [6] Struktura potrebnykh organizatsiy Goskorporatsii «Rosatom» v nabore vypusknikov po spetsial'nostyam (usrednennyye znacheniya po 2018-2027 gg.) [Structure of Needs of ROSATOM Organizations in the Recruitment of Graduates in Specialties (Averaged Values for 2018-2027)]. Sotrudnichestvo s vuzami [Cooperation with Universities]. URL: <https://rosatom.ru/career/obrazovanie/sotrudnichestvo-s-vuzami/> (in Russian).
- [7] Novyye formaty smeshannogo obucheniya [New Formats of Blended Learning]. EduTech. №21. 2020. URL: [www.sberbank-university.ru](http://www.sberbank-university.ru) (in Russian).
- [8] Kakim budet inzhenernoye obrazovaniye budushchego. Obrazovatel'nyye tekhnologii budushchego: chto zhdet inzhenernyye i vychislitel'nyye nauki v blizhayshiy 10 let? Nesposobnost' k izmeneniyam: pochemu tol'ko s pomoshch'yu tekhnologiy nel'zya izmenit' obrazovaniye? Didaktika budushchego: kak tsifra izmenit' prepodavaniye [What Will Be the Engineering Education of the Future. Educational Technologies of the Future: What Will Happen to Engineering and Computational Sciences in the Next 10 Years? Failure to Change: Why Can't Technology Change Education alone? Didactics of the Future: How Digital Will Change Teaching]. Onlayn-diskussii [Online Discussions]. Mezhdunarodnyy nauchno-metodicheskiy tsentr NIYAU MIFI [NRNU MEPhI International Scientific and Methodological Center]. URL: <https://ismc.mephi.ru> (in Russian).
- [9] Effektivnyy perekhod v distantsionnoye obucheniye [Effective Transition to Distance Learning]. EduTech. Spetsvypusk [EduTech. Special issue]. 2020. URL: [www.sberbank-university.ru](http://www.sberbank-university.ru) (in Russian).
- [10] Sovremennaya tsifrovaya obrazovatel'naya sreda v RF [Modern Digital Educational Environment in the Russian Federation]. URL: <https://online.edu.ru/public/promo> (in Russian).
- [11] Obucheniye v novoy normal'nosti: vyzovy i otvety. Analiticheskiy otchet [Learning in the new normality: Challenges and Responses. Analytical Report]. Moskva: ANO DPO «Korporativnyy universitet Sberbanka» [Moscow: ANO DPO Sberbank Corporate University]. 2020. P.71 (in Russian).
- [12] Zhivoye obucheniye [Live Learning]. Telegram Analytics. URL: <https://tgstat.ru/channel/@prolearning> (in Russian).

- [13] Vasilenko N.P., Chabanova N.I. Tekhnologiya elektronnoy obucheniya v matematicheskoy podgotovke studentov, oriyentirovannykh na rabotu v atomnoy otrasli [E-Learning Technology in the Mathematical Training of Students Oriented to Work in the Nuclear Industry]. Global'naya yadernaya bezopasnost' [Global nuclear safety]. 2020. №1(34). P.125-135 (in Russian).
- [14] Vovlechennost' v obucheniye: razumnyye podkhody k motivatsii [Learning Engagement: Smart Approaches to Motivation]. EduTech. №21. 2020. URL: [www.sberbank-university.ru](http://www.sberbank-university.ru) (in Russian).

## Features of High-Quality Mathematical Training in the Context of Online Education of Students Oriented to Work in the Nuclear Industry

N.P. Vasilenko<sup>1</sup>, N.I. Chabanova<sup>2</sup>

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University "MEPhI",  
Lenin St., 73/94, Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360*

<sup>1</sup>*ORCID iD: 0000-0001-7054-1302*

*WoS Researcher ID: G-4963-2017*

*e-mail: NPVasilenko@mephi.ru*

<sup>2</sup>*ORCID: 0000-0002-5738-6069*

*e-mail: nich@inbox.ru*

**Abstract** – Due to the COVID-19 coronavirus infection pandemic, the world is faced with the need for social isolation and a forced rapid transition to a “home office” and online learning. The Russian education system has almost completely switched to distance learning. Working in the new conditions turned the daily routine of both teachers and students who not only faced difficulties of various nature but also discovered new opportunities for professional growth. Traditionally, it is customary to discuss the disadvantages of distance education, but this paper considers the advantages and new opportunities of this form of education. This is especially important in the process of mathematical training of university students focused on work in the nuclear industry due to the specifics and importance of studying this subject and due to the fact that at present online training is widely implemented in the training of employees of nuclear power plants where digitalization and everything which is associated with remote access technologies, thanks to the pandemic, are in demand and irreplaceable.

*Keywords:* online education, training of specialists for the nuclear industry, Zoom program, mathematical training of students.