

## ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ-ТЕХНИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»)

Окомелков А.К.<sup>1</sup>, Лагунова М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБПОУ «Нижегородский строительный техникум», Н. Новгород, e-mail: okomelkv@rambler.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Н. Новгород, e-mail: mvlmn@mail.ru

В статье анализируются проблемы общепрофессиональной подготовки техников-строителей в системе среднего профессионального образования. Показано, что современная система СПО не в полной мере использует дидактико-технологический потенциал электронного обучения из-за недостаточной готовности к этому преподавателей и недостаточной разработанности методических аспектов данного процесса. Потребность использования систем электронного обучения в условиях пандемии COVID-19 существенно возросла. Отсутствие четких требований к структуре и методическому наполнению электронного обучающего курса (ЭОК) в системе СПО усложняет проведение экспертных оценок контента, затрудняет внедрение ЭОК в процесс обучения. Это формирует педагогическую актуальность обоснования структуры и функций ЭОК при изучении дисциплины «Техническая механика» у студентов направления 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», способствующих повышению успешности учебно-познавательной деятельности. Предложена структурная модель электронного образовательного курса (ЭОК), включающая нормативно-инструктивный, мотивационно-ценностный, информационный, деятельностный, оценочно-рефлексивный блок, охарактеризованы их функции и наполнение. Структурирование ЭОК обеспечивает функции управления учебной деятельностью при взаимодействии «студент - преподаватель», создавая условия для обучающего взаимодействия «студент - контент» и формирования учебного сообщества через взаимодействие «студент - студент». Приведены результаты опроса студентов, преподавателей и методистов относительно ЭОК «Техническая механика», позволившие выявить факторы, повышающие эффективность использования студентами ЭОК. Показаны данные педагогического эксперимента по внедрению усовершенствованного ЭОК в рамках смешанного обучения, сочетающего традиционную очную форму с элементами дистанционных технологий на базе ГБПОУ «Нижегородский строительный техникум». Сделаны выводы о педагогическом воздействии ЭОК на аспекты формирования компетенций будущих техников-строителей.

Ключевые слова: общепрофессиональная подготовка, техники-строители, теоретическая механика, междисциплинарные связи, электронный образовательный курс, структура и функции ЭОК.

## EXPERIENCE OF FORMING COMPETENCIES OF STUDENTS-TECHNICIANS WITH THE APPLICATION OF ELECTRONIC EDUCATIONAL COURSE (ON THE EXAMPLE OF THE DISCIPLINE "TECHNICAL MECHANICS")

Okomelkov A.K.<sup>1</sup>, Lagunova M.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SBVEI "Nizhny Novgorod Construction College", Nizhny Novgorod, e-mail: okomelkv@rambler.ru;

<sup>2</sup>FSBEI HE "Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering", Nizhny Novgorod, e-mail: mvlmn@mail.ru

The article analyzes the problems of general professional training of construction technicians in the system of secondary vocational education. It is shown that the modern SVE system does not fully use the didactic and technological potential of e-learning due to the insufficient readiness of teachers for this and the insufficient development of the methodological aspects of this process. The need to use e-learning systems in the context of the COVID-19 pandemic has increased significantly. The lack of clear requirements for the structure and methodological content of the e-learning course (ELC) in the SVE complicates the peer review of the content and makes it difficult to introduce ELC into the learning process. This forms the pedagogical relevance of substantiating the structure and functions of the EOC in the study of the discipline "Technical Mechanics" for students of the direction 08.02.01 "Construction and operation of buildings and structures", contributing to the improvement of the success of educational and cognitive activities. A structural model of an electronic educational course (ELC) is proposed, including a normative-instructive, motivational-value, informational, activity-based, evaluative-reflexive block, their functions and content are characterized. The structuring of the ELC provides the functions of managing learning activities in the interaction "student-teacher", creating conditions for learning interaction "student-content" and the formation of a learning community through the interaction "student-

student". The results of a survey of students, teachers and methodologists regarding the ELC "Technical Mechanics" are given, which made it possible to identify factors that increase the efficiency of the use of ELC by students. The data of a pedagogical experiment on the introduction of an improved ELC within the framework of blended learning, combining the traditional full-time form with elements of distance technologies on the basis of Nizhny Novgorod Construction College, are shown. Conclusions are drawn about the pedagogical impact of ELC on the aspects of the formation of competencies of future construction technicians.

Keywords: general vocational training, construction technicians, theoretical mechanics, interdisciplinary communications, electronic educational course, structure and functions of ELC.

Современный этап развития среднего профессионального образования (СПО) можно охарактеризовать не только острой востребованностью, увеличением числа выпускаемых специалистов-техников, но и рядом нерешенных проблем и противоречий. В соответствии со стратегией развития Российской Федерации до 2030 года [1] предусматривается цифровая трансформация СПО, под которой понимается приведение системы образования в соответствие вызовам современного информационного общества и цифровой экономики, учитывающей смену поколений учащихся. Современные студенты СПО - представители поколения цифровой эры. Основные черты, присущие поколению «зуммеров» [2]: высокий уровень владения цифровой техникой, восприятие жизни как в реальном, так и в виртуальном мире на одинаковом эмоционально-ценностном уровне. Однако анализ научных исследований и педагогической практики показывает, что существует определенный разрыв между запросом общества (в первую очередь - самих студентов) и существующей моделью формирования компетенций в ходе традиционной общетехнической подготовки в рамках СПО, не в полной мере использующей дидактико-технологический потенциал электронного обучения из-за недостаточной готовности к этому преподавателей и недостаточной разработанности методических аспектов данного процесса [3-5].

Пандемия COVID-19 послужила стимулом для инноваций в организации образовательного процесса в дистанционном режиме на всех уровнях образования. Значительная часть российских колледжей начали переход к использованию дистанционных образовательных технологий, не располагая необходимыми заделами в области цифровизации учебного процесса [4; 6; 7]. Объективная потребность в специалистах-техниках, обладающих высоким уровнем компетенций, и возросшая потребность использования электронного обучения в ходе общетехнической подготовки в СПО формирует педагогическую актуальность выявления особенностей электронных образовательных ресурсов и требует специального научного исследования.

Цель исследования: обосновать структуру и функции электронного образовательного курса (ЭОК) при изучении дисциплины «Техническая механика» у студентов направления 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», способствующего повышению успешности учебно-познавательной деятельности студентов при формировании

профессиональных компетенций.

**Материал и методы исследования.** Научные результаты, представленные в данной статье, получены с использованием теоретических методов: анализ, синтез, обобщение; эмпирических методов: опытно-экспериментальная работа, наблюдение, анкетирование, опрос, педагогическая экспертиза, математическая обработка количественных данных. Теоретико-методологической платформой исследования выступают методологические основы компетентного подхода в профессиональном образовании (В.И. Байденко, А.В. Хуторской, И.А. Зимняя и др.); исследования по проблемам формирования компетенций в условиях СПО (В.А. Шапкина, В.В. Довгань, Н.В. Ентураева, Л.Р. Храпарь и др.); психолого-педагогические основания учебно-познавательной деятельности в информационно-образовательной среде (А.В. Иващенко, А.В. Гагарин, Л.К. Раицкая, С.Б. Велединская и др.); организационно-педагогические условия разработки и применения электронных образовательных ресурсов (А.В. Осин, С.Г. Григорьева, Б.М. Поздеев, Т.В. Юрченко и др.).

Опытно-экспериментальная работа осуществлялась на базе ГБПОУ «Нижегородский строительный техникум». На проектно-технологическом этапе (2018-2019 гг.) на основании анализа ФГОС СПО по направлению 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» уточнены образовательные и развивающие цели обучения и установлены междисциплинарные связи дисциплин общепрофессионального и профессионального циклов [8]. Выявлено, что дисциплина «Техническая механика» является важнейшей интегрирующей основой общетехнической подготовки студентов-строителей, обеспечивает базу для формирования профессиональных компетенций в области проектирования: способность подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначением (ПК1.1); способность выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций (ПК1.2). Уточнено содержание обучения и обоснована потребность использования электронных образовательных ресурсов в системе общетехнической подготовки.

Выявлена сущность ЭОК, под которым понимается структурированная совокупность электронных образовательных ресурсов, содержащая взаимосвязанный образовательный контент и предназначенная для совместного применения в образовательном процессе [9]. Анализ теоретико-методологических основ разработки и применения ЭОК в профессиональном образовании показал [3; 4; 9; 10] отсутствие четких требований к структуре и методическому наполнению ЭОК в системе СПО, что представляет определенную свободу авторам курсов, с другой стороны, усложняет проведение экспертных оценок контента, затрудняет внедрение ЭОК в процесс обучения.

Авторами разработана и апробирована структура ЭОК, соответствующая дидактическим целям формирования компетенций (ПК1.1, ПК1.2) и вовлечения студентов в самостоятельную познавательную деятельность под управлением преподавателя, включающая совокупность взаимосвязанных компонентов (рис. 1).

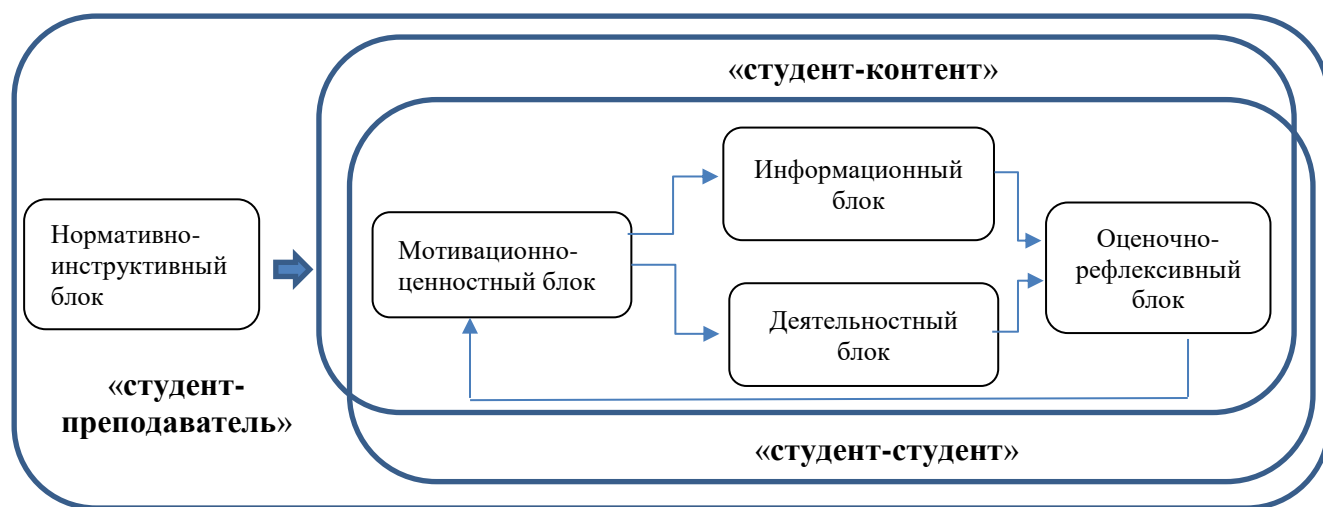


Рис. 1. Структура ЭОК по дисциплине «Теоретическая механика»

Нормативно-инструктивный блок задает целевую функцию формирования компетенций при изучении дисциплины, обеспечивает диагностируемость результата и возможность его планирования всеми участниками учебного процесса. Блок содержит перечень формируемых компетенций, описание объектов деятельности, индикаторы освоения, методические материалы и инструкции.

Мотивационно-ценностный блок способствует стимулированию интереса к изучению дисциплины, содержит исторические факты, персоналии, современные научные проблемы и перспективы, примеры реализации формируемых компетенций в профессиональной деятельности, возможности, перспективы и рекомендации по формированию индивидуальной образовательной траектории в рамках дисциплины.

Информационный блок призван обеспечить формирование когнитивного компонента формируемых компетенций. Мы руководствовались идеей о достижении баланса между целями формирования компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО и «достаточного образовательного минимума», который понимается нами не как ограничение образовательных возможностей студента, а как подход к выявлению достаточного содержания, актуального для развития личности обучаемого с позиции поэтапной актуализации самостоятельной деятельности. Содержательная структура ЭОК повторяет тематический план дисциплины.

Деятельностный блок необходим для формирования умений и навыков студентов, освоения способов деятельности, приобретения необходимого опыта, включает разделы:

«Практические работы», «Самостоятельные работы», «Дополнительные задания», «Справочные материалы».

Оценочно-рефлексивный блок включает методический инструментарий, разработанный на основе индикаторов сформированности компетенций, рекомендуемые методы самооценки, методы саморегулирования процесса учения. Блок выполняет регулятивную и аналитическую функцию: определение уровня успешности учебно-познавательной деятельности, выявление затруднений, выработка корректирующих воздействий.

При определении функций ЭОК были приняты во внимание механизмы влияния на процесс обучения специально организованной электронной обучающей среды, восполняющей недостаток живого общения с преподавателем и другими студентами [11]. Структурирование ЭОК обеспечивает функции управления учебной деятельностью «студент - преподаватель», создавая условия для обучающего взаимодействия «студент - контент» и формирования учебного сообщества через взаимодействие «студент - студент». Разработанный ЭОК был реализован на технологической платформе системы электронного обучения LMS Moodle. Все материалы курса имеют авторское наполнение.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ходе организационно-деятельностной фазы исследования в 2019-2020 учебном году была осуществлена апробация ЭОК в образовательной практике 65 студентов ГБПОУ «Нижегородский Строительный техникум», обучающихся по направлению 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» в рамках смешанного обучения, сочетающего традиционную очную форму с элементами дистанционных технологий. С применением ЭОК были реализованы индивидуальная и групповая работа с информацией, работа по решению учебных задач, контрольные процедуры и другие виды деятельности. Получены результаты, позволившие установить логичность внутренней структуры курса и ее соответствие целям формирования компетенций, достаточность предложенного образовательного контента. К числу организационно-педагогических эффектов использования ЭОК отнесено обеспечение доступности систематизированного образовательного контента, повышение учебной мотивации и результативности студентов, отличающихся высоким уровнем самоорганизации.

В весеннем семестре 2020 года произошёл непредвиденный переход в дистанционный режим обучения, повлекший снижение познавательной активности обучающихся, отмечен недостаточный уровень самостоятельности, вызванный снижением учебной коммуникации.

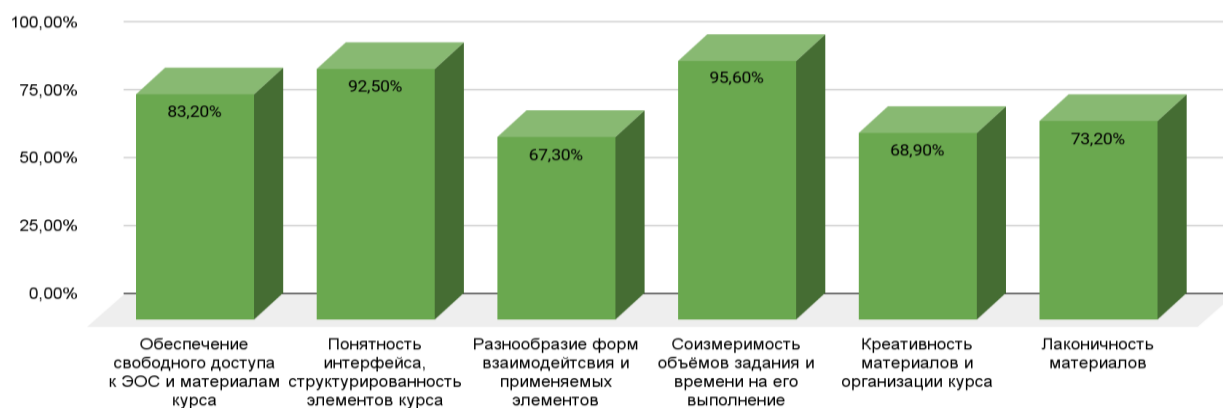
Опросы 150 студентов по окончании семестра показали, что дистанционное обучение признано студентами менее эффективным, чем очное (65%). К причинам следует отнести технические проблемы (48%), проблемы с самоорганизацией (56%), проблемы с пониманием

учебного материала (32%), недостаточную ясностью критериев оценки результативности обучения (35%), отсутствие общения с одногруппниками (43%), недостаточную помощь преподавателя (25%).

Опрос преподавателей и методистов выявил новые требования к функциям ЭОК:

- создание условий расширения самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся, повышение их самоорганизации;
- расширение интерактивных возможностей и групповых форм работы на основе ЭОК;
- трансформация роли оценочных процедур путем смещения акцента с результирующей оценки на фиксацию динамики, качественной и количественной оценки промежуточных результатов деятельности.

Анализ результатов опроса студентов (рис. 2) позволил сделать вывод, что наиболее востребованы соизмеримость объёмов и времени выполнения заданий, понятность интерфейса. Немалый спрос на креативность материалов, разнообразие структурных элементов. Такие запросы (в духе современного поколения студентов) повышают трудоёмкость разработки ЭОК, поскольку подразумевают включение нестандартных модулей, обеспечивающих эмоциональный отклик, отсутствие однообразия, монотонности, рутины.



*Рис. 2. Факторы, повышающие эффективность использования студентами ЭОК по дисциплине «Техническая механика» (по результатам опроса)*

Приведённые запросы преподавателей и студентов были учтены нами при формировании новой формы подачи контента. Для реализации управляющего и организующего воздействия преподавателя через контент использован организационно-педагогический алгоритм поэтапной актуализации самостоятельной деятельности студента [10]: от внешнего целеполагания – к усилению субъективной роли студента через освоение новых форм активности, техник учения – к развитию самоорганизации. К выбору новых форм активности и наполнению образовательного контента широко привлекались сами студенты.

В соответствии с выбранной структурой ЭОК были реализованы следующие дополнения информационного блока, способствующие повышению самоорганизации

деятельности в системе «студент - контент»:

- совместно со студентами разработаны скринкасты по работе с инструментами и сервисами, предлагаемыми в курсе, опубликованы ответы на часто задаваемые вопросы;

- расширены формы представления теоретических материалов: в виде текстовых лекций (с применением соответствующего модуля, позволяющего пропускать или повторять некоторые разделы, учитывая знаниевый багаж обучаемого), презентаций, тезаурусов, wiki-модулей, с дублированием основных материалов в аудиоформате и возможностью скачивания на портативные носители;

- теоретические сведения представлены в лаконичной форме, большие блоки информации разделены на части так, чтобы каждый дидактический элемент занимал не более 10 минут на освоение, но включал возможность перехода по ссылке на более развернутую информацию;

- изучение каждой новой темы востребует обращение к справочным и ранее изученным теоретическим материалам, включает вопросы для самоконтроля и тестовые задания, что позволяет направлять и корректировать самообразовательную деятельность.

Для реализации управляющего и организующего воздействия преподавателя через контент дополнен деятельностный блок:

- для формирования умений и практических навыков использованы различные формы, от небольших заданий до сложных кейсов, обеспечивающих дифференцированный подход к возможностям и потребностям обучаемых. Сформированная последовательность заданий и инструкций к ним определяется необходимостью перехода от деятельности по заданному алгоритму под руководством преподавателя к самостоятельно организуемой деятельности;

- комплексные задания разделены на логичные этапы исходя из оптимального соотношения время/трудозатраты, введены ограничения неплановой последовательности выполнения (студент не может приступить к выполнению задания, не выполнив предшествующее ему по логике дисциплины), ограничения на время доступа к заданию и предоставления ответа; эти организационные ограничения сопровождаются указанием рациональных подходов к планированию и решению задач;

- усилен коммуникативный компонент партнерского общения всех участников учебного процесса введением демонстрации примеров, алгоритмов решений с комментариями преподавателя, указанием критериев верности и рациональности решения, записи вебинаров с коллективным обсуждением работ студентов.

С целью построения учебного сообщества и стимулирования учебной коммуникации «студент - студент» оценочно-рефлексивный блок дополнен использованием элементов геймификации (системы значков, поощряющей достижения студентов при выполнении

заданий на высокий балл, дополнительных заданий, заданий повышенной трудности и т.д.); введены новые формы оценки – взаимное рецензирование работ по предложенным критериям; задействованы сервисы анкетирования для самооценки и взаимной оценки уровня усвоения материала, опросы по совершенствованию учебного контента и организации процесса обучения.

Для оценки эффективности применения ЭОК в новом учебном году с расширенными функциями студенты были разделены на экспериментальную (52 чел.) и контрольную группы (50 чел.). Экспериментальные группы были помещены в условия смешанного обучения с использованием ЭОК с расширенными функциями. Контрольная группа использовала ЭОК, созданный на констатирующем этапе эксперимента без специальной организации управляющего педагогического воздействия.

В качестве критерия продуктивности организованной деятельности в группах в течение двух семестров, с периодичностью в два месяца, проверялся уровень сформированности компетенций по заранее сформированным и утверждённым в образовательном учреждении контрольно-измерительным материалам. Когнитивный аспект сформированности компетенций проверялся по результатам опросов, тестирования и определялся как отношение верно выполненных заданий к общему числу заданий. Деятельностный аспект оценивался по объёму и качеству сформированного портфолио, применялись экспертная оценка и анализ информационного поведения в среде курсов. Анализ результатов показал, что на этапе итогового контроля по отношению к промежуточному контролю произошло увеличение числа студентов, имеющих высокий уровень сформированности компетенций (4,5-5 баллов), на 2% и 10% в контрольной и экспериментальной группе, имеющих хороший уровень (3,5-4,4) - на 2% и 5% соответственно. Сравнение экспериментальной и контрольной выборки подтвердило увеличение показателей U-критерием Манна-Уитни ( $p \leq 0.05$ ).

Качественный анализ результатов эксперимента подтвердил, что предложенное структурирование ЭОК «Техническая механика», учитывающее потребности участников образовательного процесса и создающее условия для активизации познавательной деятельности в триаде «студент - преподаватель» - «студент - контент» - «студент - студент», позволило сформировать у студентов способность осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для освоения содержания дисциплины, и даже стимулировать инициативу к расширению информационного поля за пределами ЭОК. Вариативные формы представления теоретических материалов создали основу для развития общей компетенции планировать и реализовывать собственную образовательную траекторию. Обучающийся получил возможность самостоятельно принимать решение о текущей образовательной задаче, уточнять цель и находить источники ее решения. Обучение приняло



форму самостоятельно направляемого.

Различные по форме и уровню сложности задания позволили выстроить поэтапное формирование умений решать расчетные задачи, способствовали приобретению навыков самостоятельного составления расчётных схем, что обеспечило более успешный выбор способов решения задач применительно к различным контекстам. Как следствие, отмечен более высокий уровень сформированности компетенций, связанных с расчётами и проектированием при решении комплексных задач (ПК.1.1 и ПК.1.2).

Применение ЭОК «Техническая механика» на базе Moodle позволило значительно расширить и упростить организацию интерактивного взаимодействия «студент - преподаватель», «студент - студент». Преподаватель получил возможность быстрого, удобного, психологически комфортного контроля «цифрового следа» студента и управления его учебной деятельностью в различных режимах. Студент получил возможность обмениваться информацией с другими обучающимися при обсуждении конкретной темы или задания в рамках чата и других инструментов, получить отзыв, консультацию, рекомендации преподавателя в режиме реального времени.

Результаты проведенного исследования позволяют утверждать, что применение ЭОК в системе СПО является назревшей необходимостью. Работая с современными студентами необходимо учитывать факт, что для них виртуальное пространство является неотделимой частью жизни. В эффективной организации общетехнической подготовки с использованием ЭОК важную роль играет, с одной стороны, усиление автономии студента в обучении, приобретение обучающимися навыков самостоятельного получения знаний, реализации ответственности за обучение, способности действовать самостоятельно от постановки цели до рефлексии результата, с другой стороны - формирование учебного сообщества. Педагогическое воздействие не может стать эффективным, если оно безразлично учащемуся, поэтому учет запросов, привлечение учащихся к совершенствованию ЭОК, применяемых при этом методов и средств способствуют эффективности образовательного процесса. Внедрение и апробация разработанного курса привели к переосмыслению ряда аспектов формирования компетенций техников-строителей, стимулировали творческую активность преподавателей и методистов, дав новый инструмент обучения и управления учебным процессом.

### **Список литературы**

1. Указ Президента РФ от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации в период до 2030 года».
2. Захарова В.А. Студенты поколения Z: реальность и будущее // Научные труды

Московского гуманитарного университета. 2019. № 4. С. 5.

3. Наумова Н.В., Окоютова М.Г., Баишева Н.А. Возможности и проблемы дистанционного обучения в системе среднего профессионального // Научные междисциплинарные исследования. 2020. № 8-2. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-i-problemy-dstantsionnogo-obucheniya-v-sisteme-srednego-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 11.08.2022).
4. Сергеев И.С. Дидактические проблемы цифровой трансформации среднего профессионального образования на фоне борьбы с пандемией // Техник транспорта: образование и практика. 2020. № 1 (1-2). С. 14-20. DOI: 10.46684/2687-1033.1.01.
5. Шапкина В.А. Дидактическое обеспечение профессионально направленного преподавания курса «Техническая механика»: дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2005. 174 с.
6. Система СПО в условиях пандемии: региональные практики. [Электронный ресурс]. URL: [https://ioe.hse.ru/spo\\_facts](https://ioe.hse.ru/spo_facts) (дата обращения: 12.08.2022).
7. Дистанционное обучение в экстремальных условиях. [Электронный ресурс]. URL: <https://academia.interfax.ru/ru/analytics/research/4491/> (дата обращения: 09.08.2022).
8. Окомелков А.К., Лагунова М.В. Потенциал дисциплины «техническая механика» в междисциплинарном взаимодействии при подготовке техников-строителей // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=30137> (дата обращения: 12.08.2022).
9. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Эффективность электронного обучения: система требований к электронному курсу // Открытое и дистанционное образование. 2016. № 2 (62). С. 62-67.
10. Раицкая Л.К. Дидактические возможности синхронных технологий коммуникации в среднем профессиональном образовании // Среднее профессиональное образование. 2009. № 11. С. 75-79.
11. Swan K. Relationships Between Interactions and Learning In Online Environments. The Sloan Consortium. 2004. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/250700769> (дата обращения: 12.08.2022).