



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ОЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ОУрГГПУ»)

КАФЕДРА

Подготовки педагогов профессионального обучения и предметных методик

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

тема «Формирование цифровой инженерной культуры у студентов
профессиональной образовательной организации»

Направление подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки
код, направление

Направленность программы

«Теория и методика профессионального образования»

Аспирант

(подпись)

Н.С. Саломатина

Научный руководитель

(подпись)

Н.Ю.Корнеева

Челябинск

2025

Современное общество невозможно представить без благ, предлагаемых информационными технологиями. Процесс цифровизации экономики страны вступил в активную стадию с 2018 года, когда был дан старт реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Основными целями программы явилось внедрение цифровых технологий в экономике и социальной сфере, создание условий для высокотехнологичного бизнеса, повышение конкурентоспособности страны на глобальном рынке, укрепление национальной безопасности и повышение качества жизни граждан. В состав программы вошло девять федеральных проектов, каждый из которых был призван решить свои внутренние задачи и привести конкретную сферу к определенному результату.

Одним из знаковых проектов вышеуказанного перечня стал проект «Кадры для цифровой экономики». В связи с этим перед системой образования встал острый вопрос формирования такого образовательного пространства, при котором данные направления смогли бы быть реализованы в полной мере и поставленные результаты были достигнуты. Также для достижения поставленных целей логично и своевременно встал вопрос средств достижения планируемых результатов.

Следующим этапом государственной политики в области цифровизации процессов жизнедеятельности страны стал национальный проект России «Экономика данных и цифровая трансформация государства», который начал свою работу в 2025 году и завершение которого запланировано на 2030 год. Его основной целью явилось создание цифровых платформ для всех ведущих отраслей экономики и социальной сферы. Одним из ключевых направлений данного проекта является направление «Кадры для цифровой трансформации» — обучение школьников, студентов и профессионалов.

Таким образом тема формирования цифровой инженерной культуры специалистов профессиональной образовательной организации на сегодняшний день приобретает актуальность не только с точки зрения условий

формирования, но и с точки зрения анализа стратегии реализации указанных программ.

Само по себе понятие цифровая инженерная культура представляет собой симбиоз отдельных понятий «цифровая культура» и «инженерная культура». На сегодняшний день труды, посвященные общему понятию цифровой инженерной культуры, отсутствуют в данной конкретной форме. Но если разделить понятия, то отдельные темы были и остаются актуальными по сей день.

Понятие инженерная культура одной из первых обосновала Н. Г. Багдасарьян в 1998 году. Также вопросами формирования инженерной культуры занимались такие деятели как Э.Х. Башкаева, В.А. Водеников, И.В. Кондрина, Г.М. Курдюмов, С.П. Андреев, М.Г.Гарунов, Н.Е. Ермилова, А.Ф. Эсаулов, В.И. Алешин, К.В.Борисова, Н.Н.Грачев, Е.А.Климов, А.К. Маркова, И.М. Орешников, А.И. Половинкин, А.Ш. Харатян, О.А.Смирнова, И.Б. Бичева, З.М. Большакова, Н.Н. Тулькибаева, А.Г. Китов, Д. Голдстоун, И.В. Песчанная и др.

Если говорить о цифровой культуре, то первое упоминание о ней как о «digital culture» было заявлено в начале 1960-х годов с приходом появления первых вычислительных машин и внедрения подобных решений в экономику стран. К 1994 году ведущими деятелями экономики был сформулирован термин «цифровая экономика» и практически сразу же стал ключевым направлением развития стран-лидеров мировой арены. Одним из главных событий, связанных с вопросами цифровой культуры, стал локдаун в период пандемии 2020 года, когда подавляющее большинство сфер жизнедеятельности всего мира смогло функционировать только за счет сформированных цифровых процессов. В то же время пандемия остро обнажила пробелы и слабые места цифровизации и цифровой культуры участников цифровых процессов в общем. Если формулировать понятие цифровой культуры, то можно определить ее как совокупность ключевых аспектов поведения для принятия ключевых решений в созданных условиях в

зависимости от внутреннего видения процессов и сформированного опыта в данной сфере. Цифровая культура необходима для грамотного управления информацией в цифровой среде, соблюдения профессиональной этики, для общего понимания принципов функционирования цифровых продуктов, а также грамотной организации процесса коммуникации в цифровой среде с другими участниками.

Вопросами формирования и исследования понятия цифровой культуры занимались Ю.С.Барановский, Н.И. Гендина, В.П.Герасимова, В.А.Каймин, Н.А. Калиновкая, Е.А. Медведева, Ю.С. Булгатова, А.С. Игумнова, О.В. Флеров, О.Н. Кутайцева, Д.В. Галкин, Е.В. Гнатышина, А.А. Строков, М.А. Ермакова, Г.И. Курчеева, М.В. Дуванов, Н.Д. Лысаков, В.М. Маслова, Б. Паньшин, П.И. Гарибекова, М.Д. Сметанина, Е.П. Ефремова, В.Н. Гаркуша, А.В. Лашина, Д.И. Добринская, Е.Е. Елькиина, М.Ю. Захаров и др.

Со стороны ученых отмечается достаточно высокий интерес к понятиям «цифровой» и «инженерной культуры». На данный момент сформировано достаточное количество трудов по указанным направлениям, но если говорить о понятии «цифровой инженерной культуры» в целом – то прямого определения на сегодняшний день не существует. Данная тема является актуальной не только с точки зрения проработки понятийного аппарата, но и условий и организации самого процесса формирования цифровой инженерной культуры. Государственная политика в направлении подготовки квалифицированных кадров в инженерной отрасли определила четкий запрос и достаточно четкие требования к результату подготовки будущих специалистов, но в то же время наблюдаются следующие **противоречия**:

- на **социально-педагогическом уровне**: между требованием производственной отрасли к профессиональной компетентности в условиях цифровизации и недостаточной сформированности цифровой инженерной культуры у специалистов среднего звена;

- на **научно-теоретическом уровне**: между недостаточной обеспеченностью материально-технической базы системы профессионального

образования и невозможностью формировать соответствующие компетенции (культуру) для подготовки квалифицированного специалиста в условиях цифровой экономики;

- на **научно-методическом уровне**: между требованиями цифровой экономики к будущим специалистам и отсутствием методического инструментария по формированию цифровой инженерной культуры в цифровой среде СПО;

- между требованиями к уровню цифровой грамотности будущего специалиста и состоянием обученности и компетентности педагогического сообщества.

Представленные противоречия ставят перед исследователем проблему исследования и обуславливает выбор темы диссертационного исследования «Формирование цифровой инженерной культуры у студентов профессионально образовательной организации».

Цель исследования – разработать, теоретически обосновать и экспериментально проверить модель формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Объект исследования – подготовка инженерных кадров в системе среднего профессионального образования.

Предмет исследования – процесс формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Гипотеза исследования: формирование цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации будет иметь положительную динамику, если:

- будет разработан достаточный понятийный аппарат, а также сформированы критерии, способные определить уровень сформированности цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации;

- в образовательном процессе будет применяться обогащение навыков обучающихся за счет дополнительного образования, включая деятельность

научного-общества учащихся, участие в чемпионатных движениях, олимпиадном движении;

- в ходе учебных практик при подготовке специалистов среднего звена будет выстроена тесная взаимосвязь с работодателями, дающая возможность моделировать реальные производственные ситуации;

- будет развита материально-техническая база учреждений профессионального образования, обеспечивающая соответствующие условия подготовки специалиста, включая возможности обновления за счет федерального проект «Профессионалитет»;

- будет достигнут достаточный уровень подготовки педагогического состава в вопросах цифровой инженерной культуры для трансляции в образовательный процесс;

- будет разработана и внедрена в систему профессионального образования базовая образовательная программа, содержащая достаточные условия для формирования цифровой инженерной культуры будущих специалистов.

В ходе исследования решались следующие **задачи**:

1. Раскрыть сущность, содержание и структуру цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

2. Разработать и обосновать модель формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

3. Выявить эффективные педагогические условия для формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

4. Разработать и внедрить в образовательный процесс профессиональной организации педагогические условия формирования цифровой инженерной культуры.

5. Проверить в процессе педагогического эксперимента эффективность модели и выявленных педагогических условий формирования цифровой

инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации на основании выявленных критериев и показателей.

Теоретические методы исследования, применимые в ходе работы: теоретический анализ и синтез научной и нормативной литературы, в том числе изучение профессиональных стандартов, ФГОС СПО, опубликованных научных статей, связанных с данной темой, а также обращение от реального сектора промышленности и экономики страны; понятийно-терминологический – сравнение, индукция, раскрытие смыслов; теоретико-методологический анализ – обобщение, абстрагирования, интерпретация.

Эмпирический методы исследования: педагогический эксперимент, анкетирование, опрос, наблюдение, тестирование, статистические методы обработки данных, анализ результатов исследования.

Эксперимент проводился на базе ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж» города Челябинска (ГБПОУ «ЮУрГТК»). В нем приняли участие студенты специальностей 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 08.02.11 Управление, эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома, 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома.

Исследование проводилось в три этапа в период с 2019 по 2025 гг.

Первый этап (2019-2021) включал в себя определение теоретических и методологических основ исследования, изучение и анализ существующей нормативной базы, учебных планов и примерных образовательных программ системы профессионального образования; научных трудов в вопросах формирования цифровой и инженерной культуры будущих специалистов, государственной политики в области требований к результатам обученности студентов профессиональных организаций, а также требований к инженерным кадрам в условиях цифровой экономики; формулировку цели и задач исследования, а также определения гипотезы, выстраивания понятийного аппарата и формулирования термина «цифровая инженерная культура»; разработку диагностического аппарата, выявления критериев уровня

сформированности цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Второй этап проводился с 2021 г. по 2024 г. На данном этапе завершено определение терминологического поля исследования, создана модель развития цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации; выявлены педагогические условия, обеспечивающие успешную реализацию данной модели; проведены констатирующий и формирующий этапы экспериментальной работы; разработаны и внедрены в образовательный процесс инструменты для формирования цифровой инженерной культуры будущих специалистов.

Третий этап проводился с 2024 г. по 2025 г. и включал в себя заключительную часть эксперимента, обработку, анализ и интерпретацию полученных результатов проведенного исследования; оформлялись главы, выводы и заключения текста ВКР.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- раскрыт смысл понятия «цифровая инженерная культура» применительно к студентам профессиональной организации и впервые сформулировано авторское определение на основании современных парадигм образования, инженерной отрасли и культуры профессионального сообщества, а также вектора государственной политики в условиях цифровой экономики;

- спроектирована практически применимая модель формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации;

- обосновано, что процесс формирования цифровой инженерной культуры неотъемлемо связан с дополнительными условиями организации учебного процесса, а также с профессионализмом педагогического сообщества;

- разработана и экспериментально реализована в учебном процессе профессиональной образовательной организации модель формирования цифровой инженерной культуры будущих специалистов;

- разработан критериально-диагностический аппарат оценки уровня сформированности цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Теоретическая значимость исследования:

- определено и раскрыто авторское понятие «цифровая инженерная культура»;

- определен состав компонентов и методов оценки уровня сформированности цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации, позволяющий создать условия для повышения данного аспекта профессиональной деятельности и тем самым обеспечить выполнение поставленных задач государственной политики в условиях цифровизации;

- предложен комплексный подход к формированию цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Практическая значимость проведенного исследования определена тем, что:

- разработана и внедрена в образовательный процесс модель формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации;

- определен критериальный набор аспектов и показателей для определения уровня сформированности цифровой инженерной культуры, а также сформирован комплекс для их оценки;

- разработан учебный план цифрового модуля образовательной программы, способствующий формированию цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации в рамках реализации федерального проекта «Профессионалитет»;

- сформулированы цифровые компетенции в рамках ФГОС СПО и разработан модуль примерной образовательной программы по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается согласованностью теоретических и методологических оснований, соответствием методов исследования поставленным целям, выстроенным задачам, проведением экспериментальной работы по апробации разработанной модели и выявленных педагогических условий. Применением методов математической обработки к полученным результатам, воспроизводимостью исследования.

Апробация результатов проводимого исследования осуществлялась при помощи конференций различного уровня:

- выступление на Межрегиональной научно-методической конференции «Инновации в методике преподавания технических дисциплин» с темой «Использование информационных технологий в строительстве для формирования цифровой инженерной культуры будущих специалистов» Дата проведения: 11.10.2022;

- доклад на VI Международной научно-практической конференции «ВІМ-моделирование в задачах строительства и архитектуры» на тему: «Подготовка ВІМ-кадров цифровой экономики в системе среднего профессионального образования» 21.04.23

- доклад на всероссийском форуме «Информационное общество: цифровое развитие регионов» 2023г. с темой «Подготовка специалистов среднего звена по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений в условиях цифровизации строительной отрасли в регионе», 28.04.2023;

- доклад на XXXI Областной научно-практической конференции «Интеграция технологий как условие развития СПО» с темой «Формирование цифровой инженерной культуры молодого специалиста строительной отрасли и сферы ЖКХ в условиях цифровизации экономики» 24.05.2024;

- доклад на областном научно-практическом семинаре по проблеме «Разработка, апробация и внедрение эффективных методик, инновационных технологий и форм работы с одаренными обучающимися в профессиональных образовательных организациях» Тема «Студенческое проектное бюро как инструмент формирования цифровой инженерной культуры будущего специалиста» 27.02.2025;

На защиту выносятся следующие положения:

1. Авторское определение понятия «цифровая инженерная культура», сформулированное с учетом специфики современного состояния уровня цифровой зрелости инженерной отрасли, общества в целом, науки и культуры, а также требований, предъявляемых к молодому специалисту.

2. Модель формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации, основанная на применении системно-деятельностного, технологического и личностно-ориентированного подхода, включающая целевой, содержательный, процессуальный и оценочно-результативный компоненты.

3. Комплекс педагогических условий, включающих:

- реализацию дополнительных занятий для обучающихся по профилю профессиональной деятельности, включая кружки технического творчества, научное общество учащихся, чемпионатное движение «Профессионалы»;
- тесное взаимодействие образовательной организации с представителями отрасли в ходе учебных практик;
- активное использование материально-технической базы образовательной организации при поддержке ФП «Профессионалитет».

Основное содержание диссертации

Во введении работы изложено обоснование актуальности диссертационного исследования. Определены основные проблемы и тема исследования, сформулированы цель, объект, предмет, гипотеза и задачи, а также описана теоретико-методологическая база исследования. Представлены

основные этапы и методы проведения исследования, обоснована научная новизна, а также теоретическая и практическая значимость работы. Кроме того, приведены положения, выносимые на защиту, и сведения о апробации результатов исследования.

Первая глава **«Теоретические основы проблемы формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации»** посвящена: 1) историографии и современному состоянию проблемы формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации; 2) разработке модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации; 3) представлению педагогических условий повышения эффективности модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Само по себе понятие «цифровая инженерная культура» не имеет распространения в научной среде в представленном виде. Это обосновано тем, что эпоха цифровизации на сегодняшний день находится в начале своего долгого пути. Если проецировать жизнедеятельность инженерной сферы на временную шкалу, то цифровая инженерия занимает ничтожно малую ее часть. Первые упоминания о результатах инженерной мысли предположительно были представлены в 3000 году до н.э. Первое устройство, связанное с цифровизацией было представлено в 1936 году. Это значит, что цифровой «век» занимает всего менее 2% от продолжительности инженерной эпохи. Первостепенной задачей цифровой инженерии был апробация возможностей для решения запросов современности. Сегодня уже никого не удивляют цифровые устройства и те задачи, которые они готовы решать. По данным статистики доля людей в возрасте до 25 лет составляет приблизительно 25 процентов от всего населения планеты. С учетом того, что за последние 25 лет скорость и обеспеченность цифровыми устройствами дала возможность молодым людям пребывать в цифровой среде с рождения, можно

говорить о том, что мы получаем новое поколение, не имеющее опыта жизнедеятельности без цифровых устройств.

Основой успешного выполнения диссертационного исследования является изучения понятийного поля терминов, находящихся в основе формулировки тематики работы. Проблема формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации предполагает выделений двух групп терминов: базовых и комплексных. К базовым терминам можно отнести такие понятия как «культура», «инженерия», «цифровизация», «система СПО», «инженерная культура», «цифровая культура», «цифровая компетентность», «профессиональное образование». Комплексными понятиями нашего исследования явились: «цифровая инженерная культура», «формирование цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации».

На рисунке 1 представлено полное терминологическое поле исследуемой проблемы с указанием всех взаимосвязей.



Рисунок 1. Понятийный аппарат проблемы формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации

Исследование проводится с учетом временных рамок, которые способны обеспечить научное подтверждение происходящих процессов. В ходе изучения историографии исследуемого вопроса было выделено 7 этапов процесса становления и формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

1 этап (вторая половина XIX в. – 1917 г.) - формирование системы государственных профессиональных учебных заведений. Состояние цифровой инженерной культуры неизменно.

2 этап (1917– 1940 гг.) - начальный этап становления профессиональной педагогики в виде формирования первых специализированных учебных заведений для подготовки квалифицированных рабочих и технических специалистов.

3 этап (1940– 1958 гг.) - создание и функционирование системы государственных трудовых резервов как системы профессионального образования.

4 этап (1959– 1990 гг.) - развитие профессионального образования в РСФСР в условиях либерализации общества, социально-экономических реформ и технико-технологического перевооружения производства.

Выстраивается тесная связь между работодателем и системой подготовки профессиональных кадров.

5 этап (1991 – 2000 гг.) развитие системы профессионального образования в России в условиях демократизации общества и перехода к рыночной экономике, а также в условиях кризисных процессов в производстве и обществе, внедрения передовых технологий в промышленность. Разработана «Программа информатизации образования в Российской Федерации на 1994–1995 гг.», но не была завершена ввиду кризиса 1998 года. Прерывается связь между производственным кластером и системой образования. Цифровая инженерная культура определяется узким сообществом. В то же время находится в понятных алгоритмах. Создается научная инженерная школа в условиях цифровизации. Достаточно простые

алгоритмы работы, которые способны поддержать немногочисленное сообщество.

6 этап (2000-2012 гг.) - основным заказчиком подготовки квалифицированных специалистов является государство, а в связи с изменением форм собственности основным работодателем выступает частный предприниматель – организатор производственного процесса. Завершается процесс информатизации образования. В то же время снижается интерес к инженерным специальностям. Инженерное сообщество самостоятельно определяет границы работы на основании профессиональных задач внутри каждой конкретной организации. Отсутствуют единые стандарты.

7 этап (2012-наст.время) - развитие чемпионатного движения и обновление материально-технической базы. Создан блок цифровых компетенций в рамках чемпионатного движения системы СПО. Разработаны единые требования к площадкам проведения чемпионатов. Созданы площадки проведения демонстрационного экзамена по направлениям цифровых компетенций, а также стандарты подготовки к экзаменам. Сформирован критериальный аппарат сформированности цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации с помощью разработки схем оценки итоговых работ участников экзаменов и чемпионатов. Также этап характеризуется актуализацией образовательных стандартов в области цифровизации. В обязательном порядке вводятся «цифровые модули» в ФГОС СПО в рамках федерального проекта «Профессионалитет».

Для обеспечения целостности рассматриваемого вопроса и решения основной задачи исследования – разработки модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации – необходимо рассмотреть его исходя нескольких **методологических подходов.**

Системно-деятельностный подход позволяет представить процесс формирования цифровой инженерной культуры как взаимодействие элементов (студент, преподаватель, образовательная среда, чемпионатные

движения, ФП Профессионалитет и т д), образующих целостную систему и взаимодействующих внутри нее. Также рассматривает процесс формирования цифровой инженерной культуры таким образом, что он неразрывно связан с деятельностью педагога и обучающегося. В исследовании представлено несколько видов деятельности, которые так или иначе влияют на формирование цифровой инженерной культуры студентов. Данный подход позволяет детально изучить связь между поставленными условиями участнику исследования и результатом его деятельности, что напрямую будет свидетельствовать о сформированности/несформированности рассматриваемого аспекта.

Технологический подход используется для выстраивания четкого процесса получения информации и условий обучения. В области исследуемого вопроса несложно обеспечить четкие условия организации образовательного процесса, поэтому он заслуженно применим в данном исследовании, а именно: организация соответствующих учебных классов, внедрение соответствующих дисциплин в учебный план, четко выстроенная логика выполнения заданий, в том числе самостоятельных, участие в кружковой деятельности и т д.

Личностно-ориентированный подход позволяет учитывать особенности каждого участника образовательного процесса в роли студента. Специфика инженерных специальностей такова, что весомая часть обучающихся выбирает образовательную траекторию, не представляя в полной мере направление будущей деятельности. В связи с этим интерес к изучаемым предметам снижается. Данный подход позволяет скорректировать акценты изучаемых дисциплин таким образом, чтобы повысить познавательный интерес и тем самым достичь поставленного результата.

Разрабатываемая модель (Рис. 2) формирования цифровой инженерной культуры студентов имеет в основе независимую конструкцию, имеющую при это взаимосвязь между ее компонентами. Опираясь на научные труды исследователей, были выделены следующие ее компоненты:

- целевой;

- содержательный;
- процессуальный;
- оценочно-результативный.



Рисунок 2. Модель формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации

Для реализации данной модели необходимо обеспечение ряда педагогических условий. Среди них первым является реализация дополнительных занятий для обучающихся по профилю профессиональной деятельности, включая кружки технического творчества, научное общество учащихся, чемпионатное движение «Профессионалы». Следующим условием выделено тесное взаимодействие образовательной организации с представителями отрасли в ходе учебных практик. В рамках данного условия учебные практики реализуются в формате деловой игры, условия которой максимально приближены к условиям производства. По итогу практики проводится открытая защита, на которой необходимо обеспечить присутствие и включение представителей отрасли. Третьим условием определено

использование материально-технической базы образовательной организации, в том числе при поддержке ФП «Профессионалитет».

Проведенный исторический анализ позволил выделить семь ключевых этапов развития инженерного образования и начала формирования цифровой инженерной культуры. Установлено, что цифровое направление инженерии пока представляет собой лишь небольшой отрезок исторического периода существования инженерии вообще. Подтверждено отсутствие устоявшегося научного термина «цифровая инженерная культура» в современной литературе, обусловленное недостаточной зрелостью цифрового направления инженерии. Примененные системно-деятельностный, технологический и личностно-ориентированный подходы позволили разработать научно обоснованную модель формирования цифровой инженерной культуры у студентов. Предложена детализированная модель, которая обеспечивает структурированное представление процесса формирования цифровой инженерной культуры и ориентирует педагогов на достижение конкретных целей. Выделены три группы важнейших педагогических условий успешной реализации разработанной модели: дополнительные занятия и внеклассная деятельность, сотрудничество образовательной организации с предприятиями промышленности и отраслевыми специалистами, совершенствование материальной инфраструктуры образовательных учреждений.

Таким образом, проведенное исследование позволило определить современное состояние проблемы, создать основу для дальнейших исследований и предложить практические рекомендации по формированию цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Во второй главе исследования **«Экспериментальная работа по реализации модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации»** описаны все этапы педагогического эксперимента, а также представлены результаты эксперимента, произведен его анализ и представлено внедрение

результативной схемы организации образовательного процесса в образовательные программы.

Педагогический эксперимент этого исследования, состоящий из трех этапов: констатирующего, формирующего и контрольного, был осуществлен на базе ГБПОУ «Южно-Уральского государственного технического колледжа» в городе Челябинске. Участниками эксперимента стали студенты, обучающиеся в период с 2020 по 2025 годы. В экспериментальную группу вошли 90 человек, тогда как контрольная группа состояла из 30 студентов. Такое распределение учащихся между группами обеспечило их однородность по всем показателям способностей.

Диссертационное исследование проблемы формирования цифровой инженерной культуры у специалистов профессиональной образовательной организации проводилось в три этапа.

На констатирующем этапе (2019-2021гг.) был проведен теоретический анализ современного состояния профессиональной подготовки студентов инженерных специальностей, формулирование понятия «цифровая инженерная культура», его компонентов и этапов формирования, а также разработка модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации, научно-методического обеспечения. Также были определены уровни сформированности цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Таблица 2. Уровни сформированности цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации

Показатель	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Когнитивный критерий			
Объем знаний: объём и глубина знаний в области цифровой инженерии; скорость восприятия и усвоения новой информации	ограниченные базовые знания, слабо знаком с дисциплинами цифровой инженерии	обладает достаточным объемом знаний, способен справляться с типичными задачами	владеет широким спектром знаний, легко интегрирует новейшие технологии и методы

Абстрактное мышление: уровень абстрагирования и гибкости мышления	испытывает затруднения при анализе сложных ситуаций и схем	умеет мыслить абстрактно, хотя требует усилий для глубокого анализа	демонстрирует отличное умение воспринимать абстрактные схемы и видеть связи между ними
Анализ и синтез: способность к глубокому анализу и синтезу данных	тяжело перерабатывает большие объемы информации, медленно формирует заключения	постепенно улучшает аналитические способности, может делать разумные выводы	моментально обрабатывает данные, создает глубокие аналитические отчёты и синтезирует решения
Решение практических задач: применение фундаментальных знаний в решении практических задач	долго находит решение простых задач, допускает серьезные ошибки	справляется со стандартными задачами достаточно хорошо, реже совершает ошибки	быстро и качественно решает любые задачи, применяя инновационные подходы
Деятельностный критерий			
Пользование программами: Умение оперативно пользоваться CAD/CAM/BIM-программами.	минимальные навыки работы с простыми программами, трудно освоить новые инструменты	уверенно работает с несколькими распространёнными программами, стремится изучать новые	свободно пользуется любыми необходимыми программами, активно изучает новые инструменты и техники
Количество реализованных проектов: количество реализованных индивидуальных и групповых проектов	почти не участвовал в серьёзных проектах, редкие попытки были неудачными	участвовал в нескольких проектах средней сложности, получил опыт	выполнил значительное количество крупных проектов высокого качества
Качество выполнения проекта: Качество и сроки выполнения проектных задач	низкая детализация и низкое качество результата, часто нарушает сроки	хорошее качество работы, незначительные задержки и небольшие погрешности	выдающиеся результаты, строгий контроль качества и своевременность выполнения
Новаторство: частота использования новых технологий и методик; индивидуальные успехи в конкурсах и соревнованиях	избегает инноваций, предпочитает традиционные способы	осторожно вводит новинки, готов попробовать новые методы	постоянно ищет и внедряет инновационные решения, повышает эффективность процессов
Социально-коммуникативный критерий			
Общительность: степень активности в коммуникациях	замкнут, избегает взаимодействия,	приветлив, открыт к сотрудничеству,	активный участник обсуждений, инициатор

коллегами и заказчиками	и	пассивен в дискуссиях	в	поддерживает контакт	полезных связей и партнёрств
Удалённое взаимодействие: продуктивность удалённого взаимодействия и совместной работы		плохо адаптируется к удалённым условиям, недостаточно эффективен	к	неплохо справляются с работой в удалённом режиме, комфортно чувствует себя в смешанных форматах	прекрасно организует удалённую работу, достигая отличных результатов
Этическое поведение: открытость и доброжелательность в отношениях с партнёрами; соответствие этическим нормам и стандартам цифрового сообщества		склонен нарушать этику и нормы, действует эгоцентрично		уважает правила, редко идёт против этических норм	неукоснительно соблюдает этические стандарты, учитывает интересы других
Аксиологический критерий					
Признание важности профессии: интеграция убеждений о важности цифровой инженерии в обществе; наличие позитивного отношения к своей профессии и её будущему развитию		равнодушен к профессии, воспринимает её поверхностно	к	видит важность профессии, но мотивирован умеренно	глубоко убежден в ценности профессии, гордится принадлежностью к своему делу
Амбициозность: настойчивость в достижении высоких результатов; ориентация на самореализацию и профессиональное развитие		отсутствие ярко выраженных желаний продвижения и роста	к	хочет добиться определённых высот, планирует профессиональный рост	полон решительности достичь значительных вершин, ставит высокие цели
Поддержка окружающих: доверие и поддержка со стороны коллег и наставников		не получает достаточной поддержки, чувствует одиночество		окружение оказывает умеренную помощь и поддержку	полная поддержка сокурсников, преподавателей и семьи, создающая комфортную атмосферу для творчества и развития
Рефлексивный критерий					
Самооценка: периодичность самооценки своих компетенций и возможностей; согласованность внутренних ожиданий и внешней реальности		крайне редко задумывается о собственном развитии, игнорирует слабые стороны		временами задумывается о своём прогрессе, предпринимает шаги для улучшения	стабильно рефлексировать и корректирует своё поведение, добиваясь улучшений

Коррекция ошибок: выявляемость сильных сторон и зон для улучшения; искреннее признание допущенных ошибок и исправление недостатков	отказывается признавать ошибки, продолжает совершать одни и те же промахи	признает ошибки, пытается исправить их постепенно	мгновенно обнаруживает ошибки и быстро устраняет их последствия
Обратная связь: активность в получении обратной связи и учёте чужих мнений	негативно относится к критике, отвергает советы	прислушивается к мнению окружающих, но не всегда принимает критику близко к сердцу	активно запрашивает отзывы, открыто воспринимает конструктивную критику и немедленно исправляет недостатки

Формирующий этап (2021-2024 гг.) включил в себя внедрение разработанной модели формирования цифровой инженерной культуры в образовательный процесс, проверку гипотезы исследования.

Процесс формирования цифровой инженерной культуры студентов профессиональной образовательной организации проходит в несколько этапов.

На первом этапе формируются базовые компетенции, свойственные цифровой инженерной культуре специалиста. Этот этап соответствует 2 курсу обучения студентов, обучающихся на базе 9 классов и 1 курсу, обучающихся на базе полного среднего образования. Присутствуют дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Инженерная графика». Основная цель первого этапа – обеспечение базового уровня сформированности цифровой инженерной грамотности студентов инженерной направленности для дальнейшего формирования компетентности.

Второй этап проходит на 3 (2) курсе обучения, где вводится междисциплинарный курс «Архитектура зданий», цифровой модуль «Технологии информационного моделирования BIM», в рамках профессионального модуля и учебной практики. На этом этапе происходит

формирование цифровой инженерной образованности студентов с помощью решения типовых задач по четко сформулированным методическим комплексам. Также на данном этапе вводится дополнительная образовательная деятельность в виде участия в чемпионатном, олимпиадном движении, а также кружке технического творчества.

Третий и заключительный этап проходит на 4 (3) курсе студентов, на котором они продолжают изучать цифровой модуль «Технологии информационного моделирования BIM», в рамках профессионального модуля и учебной практики, а также в рамках МДК «Технологические процессы в строительстве». В рамках цифрового модуля студенты учатся решать нестандартные задачи, принимать инженерные решения в цифровой среде, а также использовать полученные умения и знания в междисциплинарных задачах. В рамках учебной практики 4 курса происходит процесс моделирования реальных условий работы отрасли, который требует от студентов принятия инженерных решений в условиях цифровой среды. Также на этом этапе формируется уверенность в уровне освоения образовательной программы, что безусловно способствует позитивному развитию компетентности будущего специалиста. Этап характеризуется зрелостью и развитостью цифровой инженерной культуры студентов.

В рамках реализации первого педагогического условия был реализован кружок технического творчества по направлению «Технологии информационного моделирования в строительстве». В нем приняли участие студенты вторых курсов специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Кружок работал в течение второго полугодия, в параллели с изучением дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности». Студенты изучали основы информационного моделирования зданий на примере реальных объектов капитального строительства. Обязательным условием посещения кружка была 100% посещаемость. Иные условия к участникам не предъявлялись. Среди участников были студенты с разным начальным уровнем цифровой зрелости

и уровнем освоенности базовых профессиональных компетенций. Кружок проходил 2 раза в неделю во внеурочное время. В ходе работы был реализован цифровой двойник здания, соответствующий всем требованиям отрасли. Защита проекта состоялась в рамках защит ВКР студентов 4 курса, где представителями работодателей был отмечен высокий уровень компетентности в условиях цифровизации строительства.

В ходе реализации второго педагогического условия в учебный план специальности 08.02.01 были заведены учебные практики по ПМ 06. Технологии информационного моделирования BIM. В рамках программы практики учебные группы представили собой проектные организации, задачей которых стала разработка цифрового двойника объекта капитального строительства. В каждой организации распределялись роли согласно перечню (руководитель организации, руководители отделов, инженеры-проектировщики различных разделов), выбирался проект из базы проектов, осуществлялось планирование организации работы в цифровой среде общих данных, осуществлялись процессы моделирование и взаимодействие отделов организаций. Зачетным мероприятием выступила защита проектов перед представителями отрасли, где участники получили высокие оценки. Абсолютная успеваемость студентов данной группы достигла 100%, а качественная успеваемость 94%.

Третье педагогическое условие было реализовано за счет ФП «Профессионалитет». В ходе запуска проекта было оснащено две лаборатории по направлению «Техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства» на 26 рабочих мест, одна виртуальная лаборатория «Технология изготовления и монтажа строительных конструкций зданий и сооружений», «Лаборатория управления, эксплуатации и обслуживания многоквартирного дома», включая зону виртуального осмотра многоквартирного дома и придомовой территории.

На контрольном этапе (2024-2025 гг.) были проведены контрольные мероприятия по теме исследования, выполнен анализ и интерпретация

результатов. В ходе эксперимента преимущественным типом структурно-логической связи между цифровыми дисциплинами и инженерными выступил опережающий тип: сначала студенты знакомились с явлениями, решениями и процессами в рамках цифрового аспекта, а уже потом в рамках технической дисциплины рассматривали причины явления или принятых решений. Данный метод позволил последовательно и мягко подготовить студента к сложным инженерным задачам.

Итоговые результаты эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты итогового эксперимента

		Уровни сформированности цифровой инженерной культуры у студентов							
		низкий		средний		высокий		Средний балл	
		вход	итог	вход	итог	вход	итог	вход	итог
ЭГ1	30	33,33%	3,33%	66,67%	90,00%	0,00%	6,67%	1,742	2,006
ЭГ2	30	30,00%	0,00%	70,00%	90,00%	0,00%	10,00%	1,74	2,23
ЭГ3	30	26,67%	0,00%	73,33%	26,67%	0,00%	73,33%	1,776	2,612
КГ	30	30,00%	0,00%	70,00%	96,67%	0,00%	3,33%	1,778	1,822

Вторая глава диссертации посвящена результатам проведенного педагогического эксперимента, направленного на реализацию разработанной модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации. Эксперимент состоял из трёх последовательных этапов: констатирующего, формирующего и контрольного.

Был проведен теоретический анализ современных тенденций в подготовке специалистов инженерных направлений, разработан научный аппарат исследования, выявлены критерии уровней сформированности цифровой инженерной культуры. Эти уровни включают базовый, средний и высокий, каждый из которых подробно описан в исследовательской работе.

На втором этапе внедрена разработанная модель формирования цифровой инженерной культуры, проверена эффективность её компонентов и условий. Были организованы дополнительные программы обучения студентов

в рамках кружковой деятельности, интегрированные учебные задания и практика, направленные на повышение цифровой инженерной грамотности студентов.

На контрольном этапе выполнены замеры достигнутых результатов, проанализирована степень достижения поставленных целей.

Подводя итог, эксперимент подтвердил гипотезу исследования о возможности эффективного формирования цифровой инженерной культуры студентов посредством специально организованной образовательной среды и применения инновационных методов обучения. Полученные результаты демонстрируют высокую эффективность разработанных методик и указывают на перспективность продолжения исследований в направлении дальнейшей оптимизации и адаптации моделей обучения цифровой инженерной культуре в профессиональном образовании.

В **заключении** по результатам исследования сделаны следующие выводы:

1. Теоретический и историографический анализ специфики инженерной деятельности в условиях цифровизации пространства, изучение теоретико-методологических подходов к оценке уровня подготовки специалистов позволили сформулировать авторское определение понятия «цифровой инженерной культуры»:

2. Исследование выявило ряд противоречий в техническом обучении, обусловленных сложившимися условиями и историческими особенностями профессионального образования, и привело к необходимости разработки и реализации новых подходов к организации и содержанию образовательного процесса.

3. Обоснована целесообразность построения модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации, поэтапный алгоритм развития которой обеспечивает устойчивый уровень сформированности и развития цифровой инженерной культуры в условиях цифровой экономики.

4. Разработано и внедрено в образовательный процесс профессиональных образовательных организаций технической направленности научно-методическое обеспечение формирования цифровой инженерной культуры в виде цифрового модуля образовательной программы в рамках ФП «Профессионалитет», а также в виде примерной образовательной программы для ФГОС СПО по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

5. В процессе экспериментального исследования доказана эффективность модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации. На завершающем этапе уровень цифровой инженерной культуры и компетентности сформирован у 27 % обучающихся на среднем, 63% на высоком уровне, доля студентов с низким уровнем показателей в экспериментальной группе №3 отсутствует. В то же время в контрольной группе доля обучающихся с высоким уровнем сформированности достигает всего 3%, у остальных 97% данные показатели сформировались на среднем уровне. Данные показатели свидетельствуют об эффективности предложенной модели формирования цифровой инженерной культуры у студентов профессиональной образовательной организации.

Основные положения и выводы дают основание полагать, что гипотеза и задачи исследования решены, цель, поставленная автором выполнена, а результаты внедрения доказывают, что исследование имеет реальную практическую и научную значимость.

Результаты данного исследования не исчерпывают всех аспектов выбранной темы, а напротив, открывают широкие перспективы для дальнейшего исследования. Продолжение изучения темы мы видим в изучении цифровой инженерной культуры молодых специалистов и рамках реальной профессиональной деятельности по профилю полученного образования.

Публикации по теме научного исследования в научных журналах и сборниках научных трудов, в том числе рекомендованных ВАК:

1. Саломатина, Н. С. Подготовка BIM-кадров цифровой экономики в системе среднего профессионального образования / Н. С. Саломатина, О. Я. Чернядьева // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 19–21 апреля 2023 года / Под общей редакцией А. А. Семенова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 274-280. – DOI 10.23968/BIMAC.2023.037. – EDN LINZHW.

2. Крашакова, Т. Ю., Саломатина Н.С. Интеграция производственных, цифровых, образовательных и бережливых технологий как условие эффективной подготовки квалифицированных специалистов для строительной отрасли / Т. Ю. Крашакова, Н. С. Саломатина // Инновационное развитие профессионального образования. – 2024. – № 3(43). – С. 44-51. – EDN NWJQXT.

3. Саломатина, Н. С. Особенности организации образовательного процесса с применением технологии электронного обучения в профессиональной образовательной организации / Н. С. Саломатина // Инновационное развитие профессионального образования. – 2020. – № 4(28). – С. 39-43. – EDN SYQMEF.

4. Саломатина Н.С. Современные технологии формирования компетенций цифровой экономики у специалистов среднего звена строительной отрасли [текст]/ Н.С. Саломатина // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Развитие современного среднего профессионального образования в условиях его обновления:». – Костанай, Костанайский политехнический высший колледж, 2021. – С. 730-735.