

УДК 378:001.89

DOI 10.30914/2072-6783-2023-17-4-486-495

ЛАБОРАТОРИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

С. Г. Коротков¹, Д. А. Крылов¹, Л. Г. Ахметов²

¹Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

²Казанский федеральный университет, Елабужский институт (филиал), г. Елабуга, Российская Федерация

Аннотация. Введение. Рассматривается совершенствование практической подготовки будущих учителей технологии в условиях цифровизации общества. Проблема обуславливает необходимость поиска новых подходов и технологий, направленных на повышение эффективности организации практической подготовки будущих учителей технологии в условиях постоянно изменяющихся запросов рынка труда и с учетом инновации в области технологического образования. **Цель статьи** – выявить и охарактеризовать возможности лаборатории 3D-моделирования и прототипирования в реализации практико-ориентированной подготовки будущих учителей технологии. **Материалы и методы.** Использован комплекс теоретических методов: изучение методологической, научно-методической, специальной литературы по теории и практике реализации практико-ориентированной системе подготовке педагогических кадров, проблемам и перспективам подготовки будущих учителей технологии в современных условиях; эмпирических методов исследования: изучался накопленный и опубликованный педагогический опыт по исследуемой проблеме; проводились сравнение и обобщение фактического материала, наблюдение, тестирование, анкетирование и опрос; изучались продукты деятельности студентов; количественный и качественный анализ результатов деятельности студентов. **Результаты исследования.** Проанализированы подходы и принципы практико-ориентированной подготовки педагога в вузе. Рассмотрены и охарактеризованы оборудование, инструментарий, технологии лаборатории 3D-моделирования и прототипирования как одного из ключевых факторов эффективной подготовки будущих учителей технологии, имеющих практико-ориентированную направленность и гибкую структуру, позволяющую трансформироваться под изменяющиеся запросы рынка образовательных услуг. Выявлены ведущие организационно-педагогические условия обеспечения качества, доступности и практико-ориентированности профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации специалистов на базе лаборатории. **Заключение.** Таким образом, важным средством совершенствования процесса подготовки будущих учителей технологии является необходимость внедрения специализированных лабораторий являющихся в условиях цифровизации системы образования ключевым фактором для повышения эффективности формирования профессиональных компетенций будущих специалистов в условиях современного вуза.

Ключевые слова: лаборатория 3D-моделирования и прототипирования, практико-ориентированная подготовка будущих учителей технологии, профессиональные компетенции, проектно-конструкторская деятельность, 3D-моделирование, цифровая лаборатория, прототипирование, аддитивные технологии

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Коротков С. Г., Крылов Д. А., Ахметов Л. Г. Лаборатория 3D-моделирования и прототипирования как средство практико-ориентированной подготовки будущих учителей технологии // Вестник Марийского государственного университета. 2023. Т. 17. № 4. С. 486–495. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2023-17-4-486-495>

3D MODELING AND PROTOTYPING LABORATORY AS A MEANS OF PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS

S. G. Korotkov¹, D. A. Krylov¹, L. G. Akhmetov²

¹Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

²Kazan Federal University, Elabuga Institute (branch), Elabuga, Russian Federation

Abstract. Introduction. This article is devoted to the consideration of such an urgent problem as improving the practical training of future technology teachers in the context of digitalization of society. The problem under consideration determines the need to search for new approaches and technologies aimed at increasing the efficiency of organizing practical training of future technology teachers in the context of constantly changing demands of the labor market and taking into account innovations in the field of technological education. **The purpose** of the article is to

identify and characterize the capabilities of the 3D modeling and prototyping laboratory in the implementation of practice-oriented training of future technology teachers. **Materials and methods.** To achieve the research goal, a complex of theoretical methods was used: study of methodological, scientific-methodological, special literature on the theory and practice of implementing a practice-oriented system for training teachers, problems and prospects for training future technology teachers in modern conditions; empirical research methods: the accumulated and published teaching experience on the problem under study was studied; comparison and summarization of factual material, observation, testing, questionnaires and surveys were carried out; the products of students' activities, quantitative and qualitative analysis of student performance results were studied. **Research results.** The approaches and principles of practice-oriented teacher training at a university are analyzed. The equipment, tools, and technologies of the 3D modeling and prototyping laboratory are considered and characterized as one of the key factors in the effective training of future technology teachers with a practice-oriented orientation and a flexible structure that allows them to transform to the changing demands of the educational services market. The conditions for ensuring the quality, accessibility and practice-oriented professional training, retraining, and advanced training of specialists based on the integration of educational, scientific and production activities have been identified. **Conclusion.** Thus, an important means of improving the process of training future technology teachers is the need to introduce specialized laboratories, which, in the context of digitalization of the education system, are a key factor for increasing the effectiveness of the formation of professional competencies of future specialists in the conditions of a modern university.

Keywords: 3D modeling and prototyping laboratory, practice-oriented training of future technology teachers, professional competencies, design and engineering activities, 3D modeling, digital laboratory, prototyping, additive technologies

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Korotkov S. G., Krylov D. A., Akhmetov L. G. 3D modeling and prototyping laboratory as a means of practice-oriented training of future technology teachers. *Vestnik of the Mari State University*, 2023, vol. 17, no. 4, pp. 486–495. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2023-17-4-486-495>

Введение

На сегодняшний день быстрыми темпами происходит цифровизация общества: большие данные, нейросети, искусственный интеллект, робототехника. Эти изменения во всех сферах общества обуславливают быстрое устаревание компетенций, а следовательно, сокращается период актуальности профессии на рынке труда обусловленный зачастую быстрыми темпами цифровизации общества. Все это обуславливает снижение интереса молодежи к освоению технических специальностей, что проявляется прежде всего в падении интереса к изучению физики, технологии, геометрии. Усугубляется это отсутствием целенаправленной работы по популяризации научно-технического творчества детей и молодежи. Как следствие, мы наблюдаем нехватку специалистов (инженеров, сварщиков, токарей, фрезеровщиков и др.), входящих в топ-50 наиболее востребованных рабочих профессий по России.

Падение престижа технических специальностей обусловлено, прежде всего быстрыми темпами цифровизации и информатизации общества, происходящими в течение последних лет. Однако в наиболее передовых в плане цифровых техноло-

гии странах, таких как Китай, акцент смещается на формирование политехнических знаний, формирование которых начинается с трудового обучения и технического творчества в рамках обучения в средней общеобразовательной школе, о чем гласит лозунг «технологическое образование – первый шаг к технологическому развитию страны». Возникает необходимость организации практико-ориентированной подготовки специалистов с упором на востребованность и престижность изучаемой профессии на рынке труда.

Анализ исследований и публикаций показал, что особенностями реализации практико-ориентированного обучения, моделей его внедрения, обоснованием практико-ориентированного подхода в профессиональной подготовке занимались С. С. Алферьев, В. А. Беликов, С. А. Берлина, М. Ю. Бокарев, Л. В. Ведерникова, Ю. П. Ветров, Е. И. Герасимов, Т. А. Дмитриенко, Н. И. Клушина, Д. Н. Корнеев, Е. И. Мычко, И. В. Петрова, П. Ю. Романов, И. А. Руднева, А. Н. Рыблова, В. Г. Северов, Е. В. Стахивева и др. Изучены такие аспекты, как: содержание и ключевые компоненты практико-ориентированной подготовки; раскрыты характерные особенности организации занятий;

выделены и обоснованы технологии подготовки будущих специалистов и так далее. Вместе с тем, на сегодняшний день многие вопросы разработки и использования новых образовательных технологий, методов организации практико-ориентированной подготовки в современных условиях остаются малоизученными. При всем многообразии научных исследований в решении данного вопроса, фундаментальных работ, посвященных практико-ориентированной системе подготовки педагогов, достаточно мало.

Цель статьи – выявить и охарактеризовать возможности лаборатории 3D-моделирования и прототипирования в реализации практико-ориентированной подготовки будущих учителей технологии.

Материалы и методы. Для достижения цели научного исследования был использован комплекс теоретических методов: изучение методологической, научно-методической, специальной литературы по теории и практике реализации практико-ориентированной системы подготовке педагогических кадров, проблемам и перспективам подготовки будущих учителей технологии в современных условиях; эмпирических методов исследования: изучался накопленный и опубликованный педагогический опыт по исследуемой проблеме; проводились сравнение и обобщение фактического материала, наблюдение, тестирование, анкетирование и опрос; изучались продукты деятельности студентов; количественный и качественный анализ результатов деятельности студентов.

Результаты исследования

В Концепции модернизации российского образования перед высшей школой поставлена цель – подготовка специалиста способного к конкуренции на рынке труда, компетентного, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности [1; 2]. Эта конечная цель согласуется с требованиями к будущему педагогическому работнику и достижение ее, бесспорно, обеспечивается в условиях практико-ориентированного обучения. Основной задачей рассматриваемого подхода в образовании является построение оптимальной модели, сочетающей освоение теоретических знаний и применение их в решении практических вопросов, что способствует формированию профессиональных компетенций у будущего специалиста.

Существует несколько подходов к практико-ориентированной системе подготовки в вузах. Первый подход связывает ее с организацией учебной, производственной и преддипломной практики студента таким образом, чтобы состоялось его погружение в профессиональную среду [3]. Приверженцы другого подхода понимают ее как систему профессионально-ориентированных технологий, в том числе и контекстного обучения [4; 5]. Третья позиция отражает оба подхода: сущность практико-ориентированной системы подготовки состоит в такой организации учебно-познавательной деятельности, при которой осуществляется ее максимальная интеграция с профессиональной [3]. Практико-ориентированная направленность должна обеспечиваться как при реализации производственной практики студентов, так и при изучении учебных дисциплин.

Таким образом, организация практико-ориентированного обучения обусловлена требованиями общества к выпускнику высшей школы, который должен быть готов к решению нестандартных профессионально-педагогических задач, способен к саморазвитию, самообразованию, успешной презентации себя на рынке труда, быть ориентированным на социально значимые приоритеты [6].

В Марийском государственном университете в реализации практико-ориентированной подготовки будущих учителей технологии ведущая роль принадлежит цифровой лаборатории 3D-моделирования и прототипирования. В рамках реализации федеральной программы поддержки и развития вузов «Приоритет-2030» в ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» была создана цифровая лаборатория 3D-моделирования и прототипирования (рис. 1).

Под цифровой лабораторией мы понимаем специализированную лабораторию оснащенную в соответствии с профилизацией программы подготовки и с учетом достижений науки и техники в исследуемой области. Основное назначение цифровой лаборатории – обеспечение подготовки конкурентоспособных специалистов (педагогов) с применением современного оборудования и инновационных технологий в избранной сфере.

Исходя из особенностей организации, структуры и содержания лаборатории 3D-моделирования и прототипирования, определена ее ключевая цель – формирование и развитие у студентов профессиональных навыков, умений и компетенций в практической деятельности, развитие их творческой

инициативы, научной деятельности через обеспечение качественной, доступной и практико-ориентированной профессиональной подготовки,

переподготовки, повышения квалификации специалистов на основе интеграции учебной, научной и производственной деятельности.

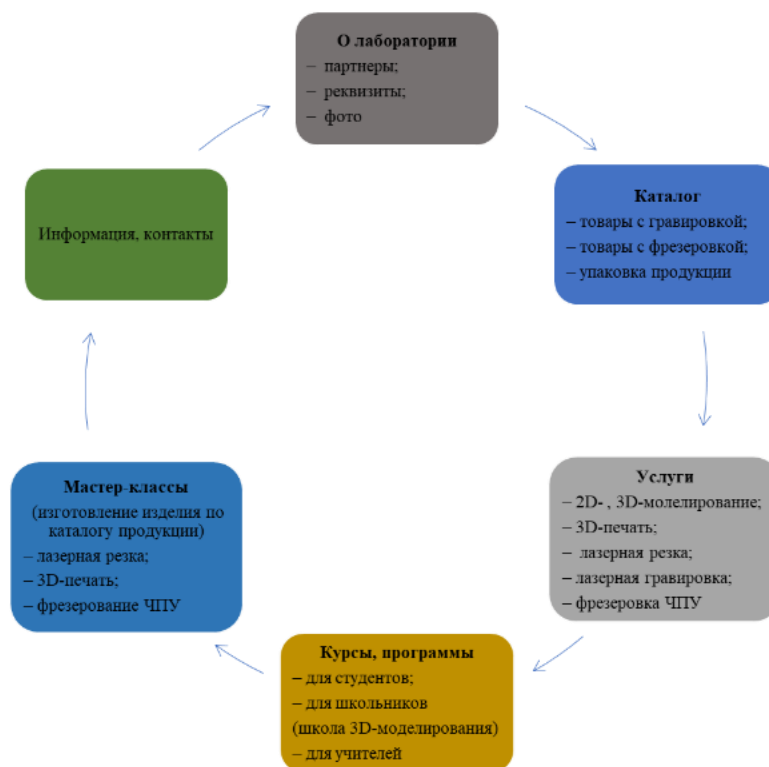


Рис. 1. Примерная блокная структура направлений деятельности лаборатории 3D-моделирования и прототипирования / Fig. 1. Approximate block structure of activities of the 3D modeling and prototyping laboratory

Следовательно, лаборатория является практической составляющей подготовки обучающихся по соответствующей образовательной программе, в задачи которой входят:

- организация части учебного процесса подготовки кадров, осуществляемой на базе образовательной организации;
- изучение и обобщение педагогического опыта данной организации в соответствии с направлениями методической и научно-исследовательской деятельности кафедры;
- повышение качества учебно-производственного обучения студентов в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- более полное использование возможностей педагогического вуза для исследовательской работы, приближение проблематики НИР и НИРС к образовательному полю региона;
- формирование отношений с работодателем (руководителем образовательной организации), создающего рабочие места;

- расширение поля социально-личностного развития студентов;
- оказание поддержки конкретной образовательной организации по направлению деятельности лаборатории.

Структурно лаборатория включает три зала:

- зал 2D- и 3D-моделирования и прототипирования;
- зал конструкторов;
- зал фрезерной и лазерной обработки.

Зал 2D- и 3D-моделирования и прототипирования предназначен для изучения программ моделирования объектов. Помещение оснащено компьютерами, с установленными программами для моделирования и прототипирования. В рамках занятий студенты изучают различные программы для трехмерного моделирования зданий, сооружений в том числе «Компас 3D», знакомятся с программами «Tinkercad», «Blender 3D» для создания 3D-моделей, персонажей, зданий, техники, визуализации интерьеров помещений, для

создания наружной рекламы, печатной продукции, а также знакомятся с дизайном сайтов. Также в лаборатории имеются 3D-принтеры для изучения аддитивных технологий и печати изделий, разработанных в программах 3D-моделирования.

Лаборатория позволяет создавать модели в векторных редакторах Inkscape, CorelDraw, представляющих многофункциональный инструмент для создания и работы с художественной и технической графикой. Оборудование лаборатории позволяет не только моделировать объекты, но и познакомиться с 3D-прототипированием – возможностью изготовить объект по чертежу или математической модели в натуральную величину с применением конструкторов модульных станков, 3D-принтеров, фрезерного станка с ЧПУ и лазерно-гравировального станка.

Зал конструкторов предназначен для организации занятий по робототехнике и представлен широким перечнем образовательных наборов, таких как: Lego wedo, Lego spike, Lego Mindstorms EV3.

В рамках аудиторной и внеаудиторной деятельности бакалавры и магистры последовательно изучают образовательную робототехнику, применение робототехники в различных сферах общества, программирование на Arduino с применением наборов электротехники Амперка, и робототехнических конструкторов MG BOT и ТРИК. В лаборатории представлены специализированные наборы для уроков технологии ТРИК «Лаборатория», которые позволяют собрать четыре образовательных, интерактивных стенда для проведения исследовательских работ.

Также представлен конструктор модульных станков TRIOD, предназначенный для изучения методики организации занятий по технологии студентами и организации проектной деятельности и изучения станков для обработки конструкционных материалов в рамках проектной деятельности со школьниками.

Зал фрезерной и лазерной обработки представлен станками с числовым программным управлением. Так, фрезерный станок портального типа с числовым программным управлением (ЧПУ) предназначен для 2D- 3D-обработки различных материалов – дерева, пластика, текстолита, цветных металлов. Особенность данного оборудования – он может использоваться в качестве учебного пособия для изучения технологии обработки материалов резанием и основ систем

управления и программирования на станках с ЧПУ, а также при проведении занятий по ранней профориентации школьников, изучения основ фрезерной и токарной обработки.

Лазерно-гравировальный станок – уникальное и многофункциональное оборудование, его основными задачами являются раскрой и гравировка (маркировка) материала. Используется в учебном процессе при изучении векторной графики, моделировании и последующем прототипировании изделий и изучении устройства станков с ЧПУ.

В качестве ведущих организационно-педагогических условий обеспечения качества, доступности и практико-ориентированности профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации специалистов на базе университета сформулированы:

- предлагаемая форма профессионального обучения направлена, во-первых, на приближение образовательного процесса к потребностям практики и жизни, а также потребностям социально-экономического развития региона;

- образовательный процесс в лаборатории 3D-моделирования и прототипирования будет обеспечен разнообразным дидактическим материалом, учебно-наглядными пособиями и техническими средствами обучения;

- разработана технология поэтапного и последовательного включения обучающихся в учебную и научно-производственную деятельность, позволяющая им разрабатывать (участвовать в разработке), внедрять и адаптировать инновационные 3D-решения в реальные производственные цепочки, построенная на сопряжении требований профессиональных и образовательных стандартов;

- спроектирована и реализована интеграция учебной, научной и производственной деятельности, отвечающая требованиям к качеству образовательных услуг и обеспечивающая опережающую профессиональную подготовку специалистов [2; 5].

Ключевым направлением деятельности лаборатории является учебная деятельность, которая предполагает:

- реализацию профильных дисциплин (модулей), предусмотренных образовательными программами бакалавриата и магистратуры (связанных с 2D- и 3D-моделированием и прототипированием, робототехникой, дизайном, обработкой различных материалов на станках с числовым программным управлением и т. д.);

- реализацию широкого перечня дополнительных общеобразовательных программ для разных целевых аудиторий (рис. 2);
- организацию курсов повышения квалификации учителей технологии в соответствии с новой концепцией, педагогов СПО;
- проведение профориентационной деятельности со школьниками для привлечения к последующему поступлению на педагогические

- специальности, повышение интереса к изучению физики, геометрии, технологии, в том числе через мероприятия с профильными педагогическими классами общеобразовательных организаций [7];
- организация научно-исследовательской работы студентов;
- проведение семинаров, организация проектной работы со школьниками.

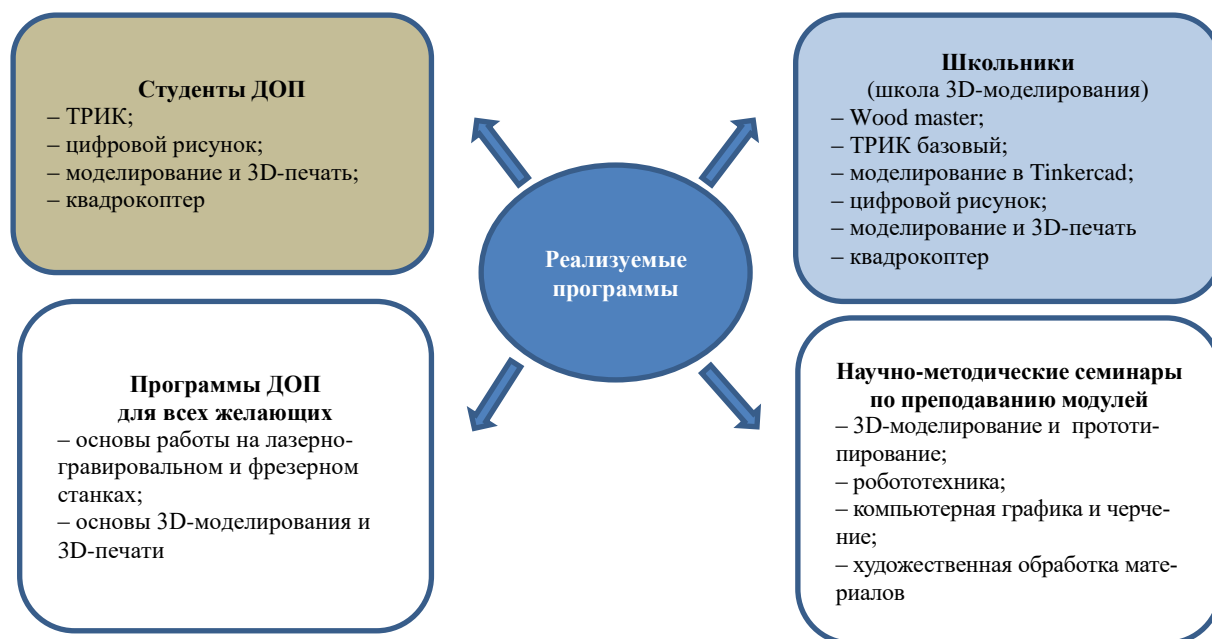


Рис. 2. Перечень реализуемых и планируемых к реализации программ и семинаров лаборатории /
 Fig. 2. List of ongoing and planned laboratory programs and seminars

Лаборатория 3D-моделирования и прототипирования является профильной лабораторией и ориентирована прежде всего на обучение студентов по программам бакалавриата и магистратуры по следующим направлениям:

09.03.02 Информационные системы и технологии (направленность (профиль) программы: Информационные технологии в дизайне);

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (направленность (профиль) программы: Дизайн и декоративно-прикладное искусство);

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленность (профиль) программы: Образование в области технологии и информатики);

44.04.01 Педагогическое образование (направленность (профиль) программы: Робототехника, предпринимательство и дизайн в технологическом образовании).

Оснащение лаборатории позволяет более эффективно формировать у студентов компетенции для реализации новых модулей заложенных в образовательной области «технология»: 3D-моделирование, робототехника, автоматизированные технологии.

В учебный план по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленность (профиль) программы: Образование в области технологии и информатики) были внесены изменения и введены специализированные дисциплины и практики, ориентированные на реализацию данных модулей, в том числе в лаборатории 3D-моделирования и прототипирования.

Современное хорошо продуманное образовательное пространство лаборатории разделено на зоны с разнообразным оборудованием и позволяет организовать одновременно занятия в двух

разных группах. Каждое помещение-зал имеет LED-панель для демонстрации видеофрагментов, презентаций и персональные компьютеры либо ноутбуки.

В рамках учебной деятельности в лаборатории открыта «Школа 3D-моделирования», в рамках которой планируется реализация широкого перечня дополнительных общеобразовательных программ для разных целевых аудиторий. В рамках функционирования школы прописана траектория обучения школьника, начиная с 5 по 10 классы, предполагающая постепенный переход от базовых дополнительных программ к более сложным: робототехника, моделирование, 3D-печать, цифровой рисунок, векторная графика, электротехника, программирование на Arduino, основы работы на лазерно-гравировальном станке и др. В этом учебном году реализуются четыре программы обучения.

Следующим важным элементом учебной деятельности лаборатории является организация курсов повышения квалификации учителей технологии, в соответствии с новой концепцией, педагогов СПО. На данный момент разрабатывается программа повышения квалификации учителей технологии, в том числе с использованием возможностей и оборудования лаборатории.

Не менее важным направлением является проведение профориентационной деятельности со школьниками для привлечения к последующему поступлению на педагогические специальности, повышение интереса к изучению физики, геометрии, технологии, в том числе через мероприятия с профильными педагогическими классами общеобразовательных организаций.

На регулярной основе организуются экскурсии школьников в лабораторию, мастер-классы по моделированию в специализированных программах. Основная цель подобных мероприятий – повышение престижа профессии учителя технологии, профориентация к поступлению в вуз.

В рамках научного направления деятельности лаборатории предполагается:

- организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- оформление заявок на конкурсы грантов;
- разработка и получение патентов;
- публикация статей и т. д. [8]

Производственное направление деятельности лаборатории предполагает:

- изготовление декоративной и сувенирной

продукции с гравировкой согласно утвержденному каталогу товаров (в т. ч. с символикой МарГУ, города, республики);

- изготовление подарочной упаковки любых размеров с возможностью нанесения изображения методами лазерной гравировки или УФ цветной печати;

- коммерциализация технологических решений и услуг в области цифрового 3D-моделирования (CAD), быстрого прототипирования (Rapid Prototyping), технологий 3D-сканирования, а также технологий механической и лазерной обработок на станках с ЧПУ (CAD/CAM);

- предоставление услуг в области 2D-, 3D-моделирования, 3D-печати, лазерной резке, лазерной гравировке, фрезеровке ЧПУ.

На основании тестовых методик и экспертных анкет мы изучили эффективность процесса формирования профессиональной готовности будущих учителей технологии в условиях практико-ориентированной системы подготовки, которая, как мы уже отмечали, направлена не только на обогащение опыта, но на формирование таких личностных структур, которые позволят индивиду активно включиться в профессиональную деятельность. Таким образом были выявлены проявившиеся следующие положительные результаты и эффекты у студентов:

- степень ценностного отношения к профессии (78 %) (потребность в познавательной деятельности; настойчивость в формировании проектно-технологических знаний, умений, навыков; стремление к самореализации в профессии);

- полнота системы специальных и методических знаний (88 %) (уровень усвоения методических и проектно-технологических знаний; объем и осмысленность усвоенных знаний);

- готовность к проектно-технологической деятельности (67 %) (сформированность проектно-технологических умений и навыков; умение использовать приобретенные знания в практической деятельности; способность самостоятельно решать творческие и конструкторские задачи);

- сформированность личностных качеств (58 %) (потребность в саморазвитии; развитие активности студентов, их направленности на профессиональную деятельность; самостоятельность и ответственность; развитие рефлексивной позиции студентов).

- отмечено изменение позиций студентов: переходы от позиции «ученик», «слушатель» к

позициям «наблюдатель», «активный ученик», «деятель», «практик», «аналитик», «созидатель», «партнер» [9].

Для нашего исследования также представляют интерес эффекты, проявившиеся у преподавателей лаборатории 3D-моделирования и прототипирования:

- проявлена вовлеченность в педагогический процесс, творческий, нестандартный подход к решению профессионально-педагогических и технологических задач, организованность, ответственность и профессиональная компетентность;

- реализовано взаимодействие между коллегами при организации проектной, проектно-исследовательской деятельности;

- созданы условия для расширения опыта внутридисциплинарной и междисциплинарной интеграции учебных курсов;

- накоплен опыт организации сетевого взаимодействия в коллаборации с представителями различных образовательных организаций, возможность организации сотрудничества при реализации проектно-исследовательской деятельности, обмена опытом, снижение издержек и т. д.;

- расширен преподавательский опыт в контексте развития партнерства со студентами, появились такие позиции преподавателя, как: наставник, консультант, партнер [10].

Таким образом, опыт практико-ориентированной подготовки будущих учителей технологии на базе лаборатории 3D-моделирования и прототипирования позволяет сделать вывод об эффективности предложенного подхода к подготовке педагогических кадров, в том числе будущих учителей технологии.

1. Бондаренко Т. Н., Латкин А. П. Роль практикоориентированного подхода в учебном процессе вуза при формировании и развитии отраслевых и региональных рынков услуг РФ // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7784> (дата обращения: 11.09.2023).

2. Лаврентьев С. Ю., Ахметов Л. Г., Крылов Д. А. Анализ методов управления качеством подготовки студентов вуза // Вестник Марийского государственного университета. 2022. Т. 16. № 2. С. 182–190. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-2-182-190>

3. Ваниева В. Ю. Теоретические и прикладные аспекты реализации практико-ориентированной системы подготовки педагогических кадров // АНИ: педагогика и психология. 2016. № 1 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-i-prikladnye-aspekty-realizatsii-praktiko-orientirovannoy-sistemy-podgotovki-pedagogicheskikh-kadrov> (дата обращения: 11.09.2023).

4. Ведерникова Л. В., Поворознюк О. А., Еланцева С. А. Теоретико-методологические основы практико-ориентированной подготовки педагога : монография М. : Юрайт, 2023. 341 с.

5. Соломин В. П., Рабош В. А., Гогоберидзе А. Г. Новая модель практико-ориентированной подготовки педагогов с учетом требований профессионального и образовательного стандарта // Педагогическое образование в России. 2015. № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-model-praktiko-orientirovannoy-podgotovki-pedagogov-s-uchetom-trebovaniy-professionalnogo-i-obrazovatel'nogo-standarta> (дата обращения: 12.09.2023).

6. Глубокова Е. Н. Подготовка преподавателя современного вуза к реализации практикоориентированного образовательного процесса // Человек и образование. 2016. № 3 (48). С. 42–47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-prepodavatelya-sovremenno-go-vuza-k-realizatsii-praktikoorientirovannogo-obrazovatel'nogo-protssesa> (дата обращения: 12.09.2023).

7. Чибиков А. С., Крылов Д. А. Дидактическая сложность и трудность коммуникативных процессов в профессиональном обучении квалифицированных рабочих, служащих и специалистов: аспекты оценки и управления // Вестник Марийского государственного университета. 2022. Т. 16. № 4. С. 500–512. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-4-500-512>

8. Коротков С. Г. Повышение конкурентоспособности российских вузов: возможности теоретического осмысления // Подготовка педагогических кадров в системе высшего образования: история, современность и перспективы : материалы региональной научно-практической конференции. Йошкар-Ола, 2018. С. 73–77. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=yuqlzr> (дата обращения: 09.09.2023).

9. Файзуллаева Е. Д., Дудина Е. Н. Практико-ориентированный подход к профессиональной подготовке бакалавров дошкольного образования: опыт участия в федеральном эксперименте // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review) 2016. № 2 (12). С. 69–76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktiko-orientirovannyu-podhod-k-professionalnoy-podgotovke-bakalavrov-doshkolnogo-obrazovaniya-opyt-uchastiya-v-federalnom> (дата обращения: 12.09.2023).

10. Лаврентьев С. Ю., Крылов Д. А., Ахметов Л. Г. Карьерное консультирование обучающихся в процессе профессиональной подготовки // Вестник Марийского государственного университета. 2021. Т. 15. № 3. С. 298–304. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2021-15-3-298-304>

11. Течиева В. З. Новые формы организации практико-ориентированного обучения в условиях педагогического вуза // Сибирский педагогический журнал. 2019. № 1. С. 82–90. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-formy-organizatsii-praktiko-orientirovannogo-obucheniya-v-usloviyah-pedagogicheskogo-vuza> (дата обращения: 11.09.2023).

Статья поступила в редакцию 02.10.2023; одобрена после рецензирования 08.11.2023; принята к публикации 07.12.2023.

Об авторах**Коротков Сергей Геннадьевич**

кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета общего и профессионального образования, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), korotkov.s.g@yandex.ru

Крылов Дмитрий Александрович

кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики технологии и профессионального образования, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), krilda@mail.ru

Ахметов Линар Гимазетдинович

доктор педагогических наук, профессор, заведующий инженерно-технологическим отделением, Казанский федеральный университет, Елабужский институт (филиал) (423604, Российская Федерация, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89), aling@list.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Bondarenko T. N., Latkin A. P. Rol' praktikoorientirovannogo podkhoda v uchebnom protsesse vuza pri formirovanii i razvitii otraslevykh i regional'nykh rynkov uslug RF [The role of a practice-oriented approach in the educational process of a university in the formation and development of industry and regional services markets in the Russian Federation]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education, 2012, no. 6. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7784> (accessed 11.09.2023). (In Russ.).

2. Lavrentiev S. Yu., Akhmetov L. G., Krylov D. A. Analiz metodov upravleniya kachestvom podgotovki studentov vuza [Analysis of quality management methods of university students training]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta* = Vestnik of the Mari State University, 2022, vol. 16, no. 2, pp. 182–190. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-2-182-190>

3. Vanieva V. Yu. Teoreticheskie i prikladnye aspekty realizatsii praktiko-orientirovannoi sistemy podgotovki pedagogicheskikh kadrov [Theoretical and applied aspects of realization of practice-oriented system of teacher training]. *ANI: pedagogika i psikhologiya* = Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology, 2016, no. 1 (14). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-i-prikladnye-aspekty-realizatsii-praktiko-orientirovannoy-sistemy-podgotovki-pedagogicheskikh-kadrov> (accessed 11.09.2023). (In Russ.).

4. Vedernikova L. V., Povoroznyuk O. A., Elantseva S. A. Teoretiko-metodologicheskie osnovy praktiko-orientirovannoi podgotovki pedagoga : monografiya [Theoretical and methodological foundations of practice-oriented teacher training: monograph]. М., Uwrite Publ., 2023, 341 p. (In Russ.).

5. Solomin V. P., Rabosh V. A., Gogoberidze A. G. Novaya model' praktiko-orientirovannoi podgotovki pedagogov s uchetom trebovaniy professional'nogo i obrazovatel'nogo standarta [New model of practice-oriented teacher training in accordance with the requirements of the professional and educational standard]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* = Pedagogical Education in Russia, 2015, no. 12. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-model-praktiko-orientirovannoy-podgotovki-pedagogov-s-uchetom-trebovaniy-professionalnogo-i-obrazovatel'nogo-standarta> (accessed 12.09.2023). (In Russ.).

6. Glubokova E. N. Podgotovka prepodavatelya sovremennogo vuza k realizatsii praktikoorientirovannogo obrazovatel'nogo protsessa [Training of teachers for implementation of practice-oriented educational process in modern higher school]. *Chelovek i obrazovanie* = Man and Education, 2016, no. 3 (48), pp. 42–47. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-prepodavatelya-sovremennogo-vuza-k-realizatsii-praktikoorientirovannogo-obrazovatel'nogo-protssesa> (accessed 12.09.2023). (In Russ.).

7. Chibakov A. S., Krylov D. A. Didakticheskaya slozhnost' i trudnost' kommunikativnykh protsessov v professional'nom obuchenii kvalifitsirovannykh rabochikh, sluzhashchikh i spetsialistov: aspekty otsenki i upravleniya [Didactic complexity and difficulty of communication processes in vocational training of skilled workers, employees and specialists: aspects of evaluation and management]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta* = Vestnik of the Mari State University, 2022, vol. 16, no. 4, pp. 500–512. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-4-500-512>

8. Korotkov S. G. Povyshenie konkurentosposobnosti rossiiskikh vuzov: vozmozhnosti teoreticheskogo osmysleniya [Increasing the competitiveness of Russian universities: possibilities for theoretical understanding]. *Podgotovka pedagogicheskikh kadrov v sisteme vysshego obrazovaniya: istoriya, sovremennoost' i perspektivy : materialy regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Training of teaching staff in the higher education system: history, modernity and prospects: materials of the regional scientific and practical conference, Yoshkar-Ola, 2018. pp. 73–77. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=yyqlzr> (accessed 09.09.2023). (In Russ.).

9. Faizullaeva E. D., Dudina E. N. Praktiko-orientirovannyi podkhod k professional'noi podgotovke bakalavrov doshkol'nogo obrazovaniya: opyt uchastiya v federal'nom eksperimente [Practice-oriented approach to professional training of bachelors of preschool education: experience of participation in the federal experiment]. *Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie* = Pedagogical Review, 2016, no. 2 (12), pp. 69–76. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktiko-orientirovannyi-podhod-k-professionalnoy-podgotovke-bakalavrov-doshkolnogo-obrazovaniya-opyt-uchastiya-v-federalnom> (accessed 11.09.2023). (In Russ.).

10. Lavrentiev S. Yu., Krylov D. A., Akhmetov L. G. Kar'ernoie konsul'tirovanie obuchayushchikhsya v protsesse professional'noi podgotovki [Career counseling of students in the process of vocational training]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta* = Vestnik of the Mari State University, 2021, vol. 15, no. 3, pp. 298–304. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2021-15-3-298-304>

11. Tchieva V. Z. Novye formy organizatsii praktiko-orientirovannogo obucheniya v usloviyakh pedagogicheskogo vuza [New forms of organization of practice-oriented training in the conditions of pedagogical university]. *Sibirskii pedagogicheskii zhurnal* = Siberian Pedagogical Journal, 2019, no. 1, pp. 82–90. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-formy-organizatsii-praktiko-orientirovannogo-obucheniya-v-usloviyah-pedagogicheskogo-vuza> (accessed 12.09.2023). (In Russ.).

The article was submitted 02.10.2023; approved after reviewing 08.11.2023; accepted for publication 07.12.2023.

About the authors

Sergey G. Korotkov

Ph. D. (Pedagogy), Associate Professor, Dean of the Faculty of General and Professional Education, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), korotkov.s.g@yandex.ru

Dmitry A. Krylov

Ph. D. (Pedagogy), Associate Professor, Head of the Department of Theory and Methodology of Technology and Professional Education, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), krilda@mail.ru

Linar G. Akhmetov

Dr. Sci. (Pedagogy), Professor, Head of the Engineering and Technology Department, Kazan Federal University, Elabuga Institute (branch) (89 Kazanskaya St., Elabuga 423604, Russian Federation), aling@list.ru

All authors have read and approved the final manuscript.