

УДК 378.1

DOI 10.23951/2307-6127-2020-3-135-143

МЕТОДИКА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

А. И. Попов, Н. В. Майстренко, А. А. Букин

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов

Проанализированы различные формы освоения образовательной профессиональной программы, показана востребованность обучения по индивидуальному учебному плану и исследованы особенности контингента обучающихся. Обоснована важность развития универсальных компетенций и выделены ключевые из них в контексте подготовки к инновационной деятельности. Сформулированы психолого-педагогические условия эффективной подготовки технических специалистов по заочной форме. Описан организационный механизм индивидуализации обучения в цифровом пространстве на основе компетентностного профиля.

Ключевые слова: *качество образования, инновационная готовность, педагогические инновации, персональный образовательный трек, цифровизация образования.*

Структурные изменения на рынке труда, появление новых отраслей промышленности и специальностей, понимание человеком необходимости изменения области профессиональной деятельности и освоения нового образовательного уровня для успешной профессиональной самореализации обуславливают востребованность форм получения образования, позволяющих совмещать их с трудовой деятельностью. Инновационное обновление экономики и интенсивное развитие ее производственного сектора предопределяют изменения в системе высшего технического образования, направленные на повышение качества подготовки специалистов к профессиональному творчеству и инновационной деятельности [1].

Широкие возможности для профессионального совершенствования предоставляют массовые открытые онлайн-курсы (МООК), размещенные на сайтах ведущих вузов и образовательных платформах. Но для их успешного освоения обучающимся требуются методическая помощь тьютора в проектировании персонального образовательного трека и навыки самоорганизации деятельности. Для качественного саморазвития в цифровом пространстве целесообразно его дополнение традиционным взаимодействием с преподавателем, что обеспечивает эмоциональное влияние и становление ценностных ориентаций. В настоящий момент в области инженерного образования на высоком уровне разработаны только ключевые МООК, которые не могут в полном объеме обеспечить получение высшего образования в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО). Поэтому данная высокоэффективная форма организации самообразования используется или для формирования отдельных, востребованных работодателем компетенций, или в качестве усиления классического образовательного процесса. Необходимость не только профессионального совершенствования, но и получения документов, подтверждающих уровень образования и квалификации, актуализирует востребованность заочной и очно-заочной форм обучения в образовательных организациях. Реализация указанных форм постоянно совершенствуется на основе использования потенциала цифровизации и активной инновационной деятельности по внедрению достижений педагогической науки.

Значительную группу студентов по заочной и очно-заочной форме составляют обучающиеся, имеющие базовое среднее профессиональное или высшее образование другого профиля, осуществляющие трудовую деятельность в выбранной для профессионального совершенствования области, активно участвующие в решении профессиональных задач предприятия. Освоение такими обучающимися образовательных программ по единому учебному плану в некоторых случаях может быть малоэффективным. Это обусловлено тем, что не учитываются индивидуальные особенности обучающихся и наличие у них определенных компетенций, сформированных ранее. Поэтому весьма востребовано на рынке образовательных услуг освоение профессиональной области по индивидуальному учебному плану в заочной форме [2, 3].

Выделим особенности такого контингента обучающихся, обуславливающие проблему разработки специальной методики их индивидуальной подготовки к деятельности в условиях формирующейся инновационной экономики:

1. Осознанное на данный момент профессиональное самоопределение (при, возможно, другом выборе профессии сразу после окончания общеобразовательного учреждения).

2. Наличие определенного жизненного и профессионального опыта, сформированное мировоззрение и ценностные ориентиры, тип мышления, гражданская позиция, чувство ответственности за принимаемые решения, что в качестве следствий имеет:

– понимание образования как высшей ценности и значения получаемых знаний и навыков для профессиональной карьеры;

– готовность к построению персонального образовательного трека и осознание востребованности определенных результатов его прохождения в профессиональной деятельности;

– более добросовестное отношение к выполнению мероприятий учебного плана, коллективизм и готовность к сотрудничеству с другими обучающимися;

– психологическая инерция и затрудненное восприятие новых видов познавательной деятельности;

– профессиональное недоверие к части преподавателей, которые моложе обучающихся и достаточно часто имеют меньший опыт профессиональной деятельности в области преподаваемых дисциплин.

3. Недостаточная цифровая культура, ориентация в использовании потенциала цифровизации преимущественно на решение бытовых вопросов и задач коммуникации, слабое владение технологиями поиска и анализа информации.

4. Необходимость совмещения трудовой деятельности, обучения, решения бытовых вопросов и выполнения семейных обязанностей, ограниченность свободного времени.

5. Достаточно часто наличие детей-студентов, что, с одной стороны, стимулирует поддержание высокого уровня познавательной деятельности, с другой – позволяет получить консультацию и организовать интерактивное обучение в условиях семьи (не испытывая психологического дискомфорта, обращаясь к более молодым коллегам и преподавателям).

6. Более низкий уровень готовности к получению и применению фундаментальных знаний, вызванный значительным перерывом в обучении.

7. Склонность к сохранению определенной доли учебного времени для непосредственного контакта с преподавателями и опасение переходить на получение образования исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

8. Наличие опыта работы в профессиональной области, обеспечивающего взаимосвязь в сознании студента между получаемыми знаниями и разрешаемыми проблемными ситуациями на предприятии.

Востребованность данной формы получения образования предполагает наличие системы сопровождения развития обучающихся [4, 5].

Необходимость участия в инновационных преобразованиях на предприятиях, повышение в последнее время в сознании населения позиционирования инженерной деятельности, высокая конкуренция на региональном рынке труда обуславливают ориентацию процесса обучения на формирование наряду с компетенциями, определенными ФГОС ВО, профессиональными стандартами и примерными образовательными программами, и универсальных компетенций, обеспечивающих конкурентоспособность специалиста не только в настоящее время, но и в дальнейшем. Следует отметить, что приоритетным в современных социально-экономических условиях является формирование готовности к выполнению трудовых функций, необходимых конкретным работодателям. Поскольку студенты, обучающиеся заочно, уже какое-то время работали на предприятии, соответственно, у них уже сформировалась лояльность к нему и активно проявляется потребность в саморазвитии, то передовые предприятия, ориентируясь на свои стратегические планы, заинтересованы в интенсивном профессиональном и карьерном росте таких работников, рассматривая их как кадровый резерв. На основе анализа образовательных запросов обучающихся заочно и потребностей работодателей выделены группы универсальных и общепрофессиональных компетенций, обеспечивающих профессиональный рост, формированию которых в образовательном процессе необходимо уделить значительное внимание.

Определяющим готовность специалистов к реализации инновационных проектов будет кластер творческих компетенций, включающий как знания о психологии и особенностях организации творческого процесса, так и самостоятельный опыт решения нестандартных задач. Основной целью при формировании компетенций данного кластера будет преодоление психологической инерции мышления обучающихся, обусловленной наличием опыта работы. Но при этом творческое мышление не должно отходить от реальных условий функционирования предприятия.

Универсальные компетенции, интеллектуальный и креативный потенциал обучающихся в основном развиваются посредством использования инновационных форм организации образовательного процесса, позволяющих преодолеть стимульно-продуктивный уровень интеллектуальной активности. Наиболее эффективными в контексте мотивации к самообразованию выступают творческие задачи и кейсы, отражающие предметный и социальный контексты будущей деятельности и спроектированные на основе инженерных проблем предприятий региона. Например, используемые творческие задачи в олимпиадном движении развивают креативность значительного количества обучающихся [6].

Профессиональная деятельность технического специалиста предполагает чередование интенсивной творческой и очень ответственной работы и относительно спокойные периоды, поэтому готовность к концентрации усилий и стрессоустойчивость как универсальные компетенции важны для выпускника вуза, поскольку определяют его адаптацию к реальным условиям производства.

Необходимость цифровой трансформации промышленного предприятия, внедрения цифровизации в процессы создания технических систем и их функционирование, в систему управления производством и финансами, продвижение товаров на рынке обуславливают необходимость формирования цифровых компетенций обучающихся.

Организация инновационных проектов и выбор направления обновления производства предполагают владение специалистами навыками критического анализа и оптимизации в принятии решений. Математическое аналитическое мышление во многом определяет эф-

фективность управления процессами инжиниринга и реинжиниринга, развития предпринимательской деятельности.

Современный технический специалист должен не только владеть фундаментальными знаниями в своей профессиональной области, но и обладать способностью ориентироваться в экономической ситуации и участвовать в общественных отношениях в правовом поле.

Успешность реализации выделенных универсальных и общепрофессиональных компетенций предполагает оптимальное сочетание в деятельности специалиста государственных, общественных, экологических, корпоративных и личных интересов. Это становится возможным при закреплении в сознании обучающихся активной гражданской позиции и развития их духовно-нравственных качеств. Духовность во многом определяется изучением культуры страны и региона и жизни лиц, активно ее формирующих, влиянием религиозных ценностей. Теология как научная область обладает существенными возможностями в развитии нравственных качеств студента, но ее включение в самообразование должно происходить с соблюдением прав и свобод обучающихся и на основе качественного методического сопровождения.

Подготовка обучающихся технических специальностей по заочной форме будет происходить более эффективно при соблюдении следующих психолого-педагогических условий:

- разработка образовательных программ происходит с максимальным учетом потребностей обучающихся и потенциальных работодателей;

- проектирование персонального образовательного трека, включающего индивидуальный учебный план по образовательной программе в вузе и информальное образование, учитывает индивидуальные когнитивные способности и полученное ранее образование, а также пройденное на работе повышение квалификации и освоенные MOOK, общую одаренность [7];

- обеспечивается оптимальное сочетание традиционных образовательных технологий (в формате контактной работы обучающихся и преподавателя) и инновационных (в том числе электронного обучения и дистанционных образовательных технологий);

- организация воздействия на обучающегося происходит на основе импульсных педагогических технологий;

- реализуется сквозная проектная деятельность на основе пожеланий работодателей;

- интенсификация самостоятельной работы по творческому освоению компетенций профессиональной области регулируется посредством адаптивного управления [8, 9];

- организуется самостоятельная работа в рамках смешанных студенческих коллективов в электронной информационно-образовательной среде вуза;

- осуществляется периодическая коррекция содержания обучения в соответствии с проблемами деятельности предприятий, требующих инженерного решения;

- усиление воспитательной функции обеспечивается посредством создания в цифровом пространстве информационных блоков о нравственной и духовной жизни ведущих специалистов в данной области, что актуализирует необходимость творческой профессиональной реализации и соблюдение общечеловеческих ценностей.

Выполнение данных условий предполагает наличие у потенциального обучающегося цифрового компетентностного профиля (являющегося продолжением портфолио), а также возможности анализа его цифрового следа. Подчеркнем, что у методистов вуза не всегда есть доступ к такой информации, и персонализация обучения происходит преимущественно на основе учета представленных документов об образовании. Действительно, индивидуальный учебный план по ним подготовить можно, но он не в полной мере будет учитывать и способности обучающегося, и его мотивацию к познавательной деятельности, и по-

лученные ранее компоненты компетенций (особенно универсальных). Очень важным в индивидуализации подготовки будет и определение количества лекций, практических и лабораторных занятий (например, для работников металлообрабатывающих цехов количество лабораторных работ по технологии машиностроения может быть сокращено), соотношения традиционных и цифровых технологий (определяется начальной цифровой компетентностью и психическими процессами восприятия информации при использовании компьютерных средств).

Проектирование персонального образовательного трека обеспечивается методическим и правовым сопровождением со стороны тьютора, который должен как обладать знанием нормативно-правовой базы высшего образования, так и владеть знаниями в области дидактики, психологии развития личности, андрагогики.

Индивидуализация обучения происходит на двух уровнях. Первый уровень включает разработку индивидуального учебного плана (ИУП) для каждого обучающегося при наличии объективных предпосылок при соблюдении нормативов данного процесса.

Формируемый цифровой компетентностный профиль в настоящее время для большинства людей находится на начальной стадии заполнения, поэтому наряду с анализом представленных документов об образовании, пройденных повышениях квалификации и профессиональной переподготовке, стажировках, наличии опыта профессиональной деятельности по профилю получаемого образования, освоенных МООК, тьютор учитывает результаты формирования универсальных компетенций при осуществлении волонтерской, общественной деятельности, темпы профессиональной реализации. Важным фактором, влияющим на проектирование ИУП, являются обоснованные пожелания обучающегося и работодателя по содержанию обучения. С учетом необходимости ежегодного обновления содержания учебных дисциплин целесообразно отражение в них образовательных потребностей заинтересованных сторон, а при необходимости проведения существенных корректировок – и разработка новой образовательной программы.

На основе данных цифрового компетентностного профиля, уже имеющихся у студента результатов обучения, требуемых ФГОС ВО, определяются компоненты образовательной программы, которые можно освоить в более короткие сроки или полностью перезачесть. Также выявляются составляющие образовательной траектории, которые возможно осваивать более быстрыми темпами вследствие наличия ранее продемонстрированных интеллектуальных и креативных способностей. Сформированный ИУП определяет ключевые моменты достижения требуемого профессионального уровня в сокращенные сроки.

Второй уровень индивидуализации предполагает учет особенностей обучающихся при управлении их образовательной деятельностью в течение срока обучения. Существенным недостатком действующей модели заочного обучения является неравномерность познавательной деятельности в течение года. Наиболее интенсивная работа студентов наблюдается в период сессии (один или два раза в год), а в остальное время освоение профессиональной области происходит очень неэффективно. Также большинство учебных мероприятий, запланированных для обучающихся, ориентированы на достижение только порогового уровня освоения компетенций, а дальнейшее творческое развитие студентов определяется только их активностью, но без методического сопровождения со стороны вуза.

С целью повышения качества освоения ИУП в заочной форме предлагается использовать потенциал цифровизации образования [10, 11], прежде всего, посредством интенсификации самостоятельной работы в течение семестра.

Традиционно организуется ориентация обучающихся в содержании дисциплины в ходе установочных лекций, проводимых в течение нескольких дней. Высокая концентрация ин-

формации и отсутствие времени для ее осмысления в ходе самостоятельной работы делают такую форму обучения малоэффективной. Целесообразно проводить видеолекции в течение всего семестра. Часть обучающихся смогут прослушать их в онлайн-режиме с помощью средств телекоммуникации и при необходимости сразу обсудить сложные моменты. Остальные студенты изучат представленный материал в удобное время, а свои вопросы смогут задать в электронной информационно-образовательной среде вуза (в чате или на форуме). Для подготовки к видеолекции обучающимся будет предоставлен доступ к учебно-методическим материалам, размещенном в цифровом пространстве в виде конспекта лекции или презентации. Предварительное ознакомление с темой и материалом предстоящего занятия сделает процесс изучения дисциплины более результативным и творческим. В процессе подготовки к видеолекции и после нее студенты должны активно использоваться форумы для обсуждения проблемных вопросов дисциплины или возможностей использования полученных знаний для выполнения задач профессиональной деятельности.

Формирование умений и навыков также должно происходить в цифровом пространстве равномерно в течение семестра, что предполагает составление плана-графика выполнения отдельных заданий (ориентированных на прослушанные видеолекции и прошедшие обсуждения на форумах), предполагающих освоение компетенций на пороговом уровне. Данные задания предоставляются обучающимся в цифровом пространстве, и устанавливается срок их выполнения. При выполнении задания в течение установленного срока студентам могут быть предложены более сложные задания, не являющиеся обязательными и предполагающие выход на деятельностный или рефлексивный уровень освоения компетенций. Сложность заданий выбирается с учетом текущего общего компетентностного профиля и хода освоения конкретной дисциплины. Для их выполнения система адаптивного управления может периодически выдавать подсказки и указания, присылать ссылки на источники информации для дополнительного изучения. Выполнение более сложных заданий будет отражаться на результатах не только профессиональных компетенций, формируемых дисциплиной, но и на универсальных компетенциях, определяющих настойчивость, аналитическое мышление, готовность к самообразованию.

Организация описанного механизма индивидуализации подготовки в цифровом пространстве потребует более качественной методической подготовки и создание целого комплекса инструментально-педагогических средств по каждой дисциплине. Для отдельных разделов дисциплины целесообразно использовать материалы MOOK, соответствующие педагогическим задачам.

Организация индивидуальной подготовки технических специалистов по заочной форме при максимальном использовании потенциала цифровизации образования позволит повысить качество образования и обеспечить продвинутый уровень сформированности востребованных заказчиком компетенций, добиваться более полной удовлетворенности обучающихся оказываемыми образовательными услугами.

Список литературы

1. Молоткова Н. В., Попов А. И. Организация подготовки инженерных кадров к инновационной деятельности // *Alma mater: Вестник высшей школы*. 2019. № 4. С. 9–14.
2. Ерахтина Т. А., Фомина В. Н. Мониторинг качества и эффективности обучения по индивидуальным учебным планам: система индикаторов и механизмы мониторинга. Магнитогорск, 2010.
3. Сикорский Л. Т. Обучение студентов по индивидуальному учебному плану: проблемы и перспективы // *Современный образовательный процесс: вопросы теории и практики: сб. тр. науч.-метод. конф. М., 2018. С. 160–164.*

4. Муравьева Н. И., Давыдова Н. А. О роли психолого-педагогического сопровождения при организации обучения по индивидуальным учебным планам // *Современные исследования социальных проблем*. 2011. Т. 6, № 2. С. 83–85.
5. Стерлягова Е. В. Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса в условиях обучения по индивидуальным учебным планам // *Инновации в образовании*. 2014. № 4. С. 117–128.
6. Попов А. И., Пучков Н. П. Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2010. 212 с.
7. Богословский В. И., Аниськин В. Н., Тимощук Н. А., Михелькевич В. Н., Рябинова Е. Н. Опыт и проблемы реализации продвинутого и ускоренного обучения одаренных обучающихся в техническом вузе // *Вестник Академии права и управления*. 2017. № 3 (48). С. 147–154.
8. Краснянский М. Н., Попов А. И., Обухов А. Д., Карпушкин С. В. Информационная система управления профессиональным становлением студента в процессе самостоятельной работы // *Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки*. 2019. № 1 (41). С. 75–92.
9. Игнатова И. Г., Соколова Н. Ю. Автоматизация процесса управления обучением студентов, реализуемого по индивидуальным планам // *Информатизация образования и науки*. 2016. № 2 (30). С. 117–125.
10. Ключкова Е. Н., Садовникова Н. А. Трансформация образования в условиях цифровизации // *Открытое образование*. 2019. Т. 23, № 4. С. 13–22.
11. Махалина О. М., Махалин В. Н. Креативные направления цифровизации образования в России // *Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право*. 2019. № 3. С. 8–19.

Попов Андрей Иванович, кандидат педагогических наук, доцент, Тамбовский государственный технический университет (ул. Советская, 106, Тамбов, Россия, 392000).
E-mail: olimp_popov@mail.ru

Майстренко Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент, директор Института заочного обучения, Тамбовский государственный технический университет (ул. Советская, 106, Тамбов, Россия 392000). E-mail: ig_nataly@rambler.ru

Букин Александр Александрович, кандидат технических наук, доцент, Тамбовский государственный технический университет (ул. Советская, 106, Тамбов, Россия, 392000).
E-mail: buka196528@rambler.ru

Материал поступил в редакцию 14.02.2020.

DOI 10.23951/2307-6127-2020-3-135-143

METHODS OF INDIVIDUAL TRAINING OF ENGINEERING PERSONNEL IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

A. I. Popov, N. V. Maystrenko, A. A. Bukin

Tambov State Technical University, Tambov, Russian Federation

Various forms of mastering the educational professional program are analyzed, the advantages and disadvantages of self-education in the digital space and distance learning are considered. The article shows the demand for training according to an individual curriculum and examines the features of the contingent of students that cause the problem of developing a special methodology for their individual training for activities in the conditions of the emerging innovative economy. The author substantiates the importance of developing universal competencies, including a cluster of creative professional competencies, readiness

to work in conditions of psychological stress, digital literacy, mathematical analytical thinking, and spiritual and moral qualities. Psychological and pedagogical conditions for effective training of technical specialists by correspondence are formulated, which assume consideration of the needs of participants in the educational process, cognitive abilities and competence profile. It is proposed to use impulse educational technologies, adaptive management of the process of students' development and intensification of independent work in the digital space. Special attention is paid to the need to strengthen education in order to prepare for engineering creativity. It is advisable to design a personal educational track with the help of a tutor. The organizational mechanism of individualization of training in the digital space based on the competence profile is described. At the first level of individualization, an individual plan is developed. At the second level, on the basis of a digital competence profile, students' educational activities are managed during the semester. The organization of individual training of technical specialists in correspondence form with the maximum use of the potential of digitalization of education will improve the quality of education and provide an advanced level of formation of the competencies demanded by the customer, to achieve a more complete satisfaction of students with the educational services provided.

Keywords: *quality of education, innovative readiness, pedagogical innovations, personal educational track, digitalization of education.*

References

1. Molotkova N. V., Popov A. I. Organizatsiya podgotovki inzhenernykh kadrov k innovatsionnoy deyatel'nosti [Organization of training of engineering personnel for innovation]. *Alma mater: Vestnik vysshey shkoly – Alma mater: Higher School Herald*, 2019, no. 4, pp. 9–14 (in Russian).
2. Erakhtina T. A., Fomina V. N. *Monitoring kachestva i effektivnosti obucheniya po individual'nym uchebnym planam: sistema indikatorov i mekhanizmy monitoringa* [Monitoring the quality and effectiveness of training on individual curricula: a system of indicators and monitoring mechanisms]. Magnitogorsk, 2010 (in Russian).
3. Sikorskiy L. T. Obucheniye studentov po individual'nomu uchebnomu planu: problemy i perspektivy [Training of students on an individual curriculum: problems and prospects]. *Sovremennyy obrazovatel'nyy protsess: voprosy teorii i praktiki: sb. tr. nauch.-metod. konf.* [Modern educational process: issues of theory and practice: proceedings of the scientific-methodical conference]. Moscow, 2018. Pp. 160–164 (in Russian).
4. Murav'yeva N. I., Davydova N. A. O roli psikhologo-pedagogicheskogo soprovozhdeniya pri organizatsii obucheniya po individual'nym uchebnym planam [On the role of psychological and pedagogical support in the organization of training according to individual curricula]. *Sovremennye issledovaniya sotsial'nykh problem – Modern Studies of Social Issues*, 2011, vol. 6, no. 2, pp. 83–85 (in Russian).
5. Sterlyagova E. V. Psikhologo-pedagogicheskoye soprovozhdeniye obrazovatel'nogo protsessa v usloviyakh obucheniya po individual'nym uchebnym planam [Psychological and pedagogical support of the educational process in the conditions of training according to individual curricula]. *Innovatsii v obrazovanii*, 2014, no. 4, pp. 117–128 (in Russian).
6. Popov A. I., Puchkov N. P. *Metodologicheskiye osnovy i prakticheskiye aspekty organizatsii olimpiadnogo dvizheniya po uchebnym distsiplinam v vuze* [Methodological foundations and practical aspects of the organization of the Olympiad movement in academic disciplines in higher education]. Tambov, TSTU Publ., 2010. 212 p. (in Russian).
7. Bogoslovsky V. I., Aniskin V. N., Timoshchuk N. A., Mikhelkevich V. N., Ryabinova E. N. Opyt i problemy realizatsii prodvnutogo i uskorennoogo obucheniya odaryonnykh obuchayushchikhsya v tekhnicheskoye vuze [Experience and problems of implementation of advanced and accelerated training of gifted students in a technical University]. *Vestnik Akademii prava i upravleniya*, 2017, no. 3 (48), pp. 147–154 (in Russian).
8. Krasnyanskiy M. N., Popov A. I., Obukhov A. D., Karpushkin S. V. Informatsionnaya sistema upravleniya professional'nym stanovleniyem studenta v protsesse samostoyatel'noy raboty [Information system for managing the professional development of a student in the process of independent work]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Psikhologo-pedagogicheskkiye nauki – Vestnik of Samara State Technical University. The Series: Psychology and Pedagogics*, 2019, no. 1 (41), pp. 75–92 (in Russian).

9. Ignatova I. G., Sokolova N. Yu. Avtomatizatsiya protsessa upravleniya obucheniyem studentov, realizuyemogo po individual'nym planam [Automation of student learning management process implemented according to individual plans]. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki*, 2016, no. 2 (30), pp. 117–125 (in Russian).
10. Klochkova E. N., Sadovnikova N. A. Transformatsiya obrazovaniya v usloviyakh tsifrovizatsii [Transformation of education in the conditions of digitalization]. *Otkrytoye obrazovaniye*, 2019, vol. 23, no. 4, pp. 13–22 (in Russian).
11. Makhalina O. M., Makhalin V. N. Kreativnye napravleniya tsifrovizatsii obrazovaniya v Rossii [Creative directions of digitalization of education in Russia]. *Vestnik RGGU. Seriya: Ekonomika. Upravleniye. Pravo – RSUH/RGGU Bulletin. Series: Economics. Management. Law*, 2019, no. 3, pp. 8–19 (in Russian).

Попов А. И., candidate of pedagogy, associate professor, Tambov State Technical University (ul. Sovetskaya, 106, Tambov, Russian Federation, 392000). E-mail: olimp_popov@mail.ru

Майстренко Н. В., candidate of technical sciences, associate professor, director of the Institute of Distance Learning, Tambov State Technical University (ul. Sovetskaya, 106, Tambov, Russian Federation, 392000). E-mail: ig_nataly@rambler.ru

Букин А. А., candidate of technical sciences, associate professor, Tambov State Technical University (ul. Sovetskaya, 106, Tambov, Russian Federation, 392000). E-mail: buka196528@rambler.ru