

УДК 378:004  
ББК 74.480.281.35с51

*В. Е. Кузьмичев, И. В. Жукова, А. Н. Малинская,  
Н. А. Сахарова, М. В. Сурикова*

## **РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТУДЕНТА И ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКИХ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ**

Статья посвящена анализу новых способов проведения итоговой аттестации в высшей школе с учетом опыта кафедры конструирования швейных изделий Ивановского государственного политехнического университета. Отмечено, что дипломное проектирование художественно-конструкторского направления традиционно основано на тесном взаимодействии студента и преподавателя, включая выбор темы, согласование технического задания, утверждение эскизного проекта и выполнение проекта в материале. Зафиксировано, что схема «face-to-face» синтезирует опыт, профессиональные знания преподавателя и творческую активность студента при создании моделей одежды. Показано, как ситуация 2020 года изменила работу над творческим проектом. Авторы считают, что перевод дипломного проектирования в дистантную форму (благодаря своевременно созданной программной среде) принес положительные результаты. Установлено, что система промежуточных цифровых конкурсов (художественного, конструкторского, технологического, компьютерного), в которую были вовлечены все преподаватели и студенты, позволила реализовать новые компетенции, возможности для творческого поиска и получить взвешенную оценку достигнутых результатов. Сделан вывод о том, что благодаря компьютерным технологиям презентация достижений студентов и их независимая оценка приобрели большую прозрачность и открытость.

*Ключевые слова:* дистантное обучение, цифровые технологии, дизайн, одежда, цифровые луки, дипломная работа, взаимодействие.

*V. E. Kuzmichev, I. V. Zhukova, A. N. Malinskaya,  
N. A. Sakharova, M. V. Surikova*

## **THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN STUDENT — TEACHER INTERACTION DURING GRADUATE DESIGN WORK PREPARATION**

The article is devoted to the analysis of a new variants of final certification in higher education, taking into account the experience of the department of designing garments at Ivanovo State Polytechnic University. It is noted that the diploma design of the artistic and design direction is traditionally based on close interaction between the student and the teacher, including the choice of a topic, coordination of technical specifications, approval of the draft design and implementation of the project in the material. It is recorded that the «face-to-face» scheme synthesizes the experience, professional knowledge of the teacher and the creative activity of the student when creating clothing models. It shows how the situation in 2020 changed the work on a creative project. The authors believe that the transition of the diploma design

---

© Кузьмичев В. Е., Жукова И. В., Малинская А. Н., Сахарова Н. А., Сурикова М. В., 2021

into a distant form (due to the software environment) has brought positive results. It was found that the system of intermediate digital contests (artistic, design, technological, computer), in which all teachers and students were involved, made it possible to implement new competencies, opportunities for creative search and get a balanced assessment of the results achieved. It is concluded that thanks to computer technology, the presentation of students' achievements and their independent assessment have become more transparent and public.

**Key words:** online education, digital technology, design, clothes, digital look, graduate thesis, interaction.

DOI: 10.46724/NOOS.2021.2.89-97

**Ссылка для цитирования:** Кузьмичев В. Е., Жукова И. В., Малинская А. Н., Сахарова Н. А., Сурикова М. В. Роль цифровых технологий в организации взаимодействия студента и преподавателя при выполнении художественно-конструкторских дипломных работ // Ноосферные исследования. 2021. Вып. 2. С. 89—97.

**Citation Link:** Kuz'michev, V. E., Zhukova, I. V., Malinskaya, A. N., Sakharova, N. A., Surikova, M. V. (2021) Rol' tsifrovoykh tekhnologiy v organizatsii vzaimodeystviya studenta i prepodavatelya pri vypolnenii khudozhestvenno-konstruktorskikh diplomnykh rabot [The role of digital technologies in student — teacher interaction during graduate design work preparation], *Noosfernyye issledovaniya* [Noospheric Studies], vol. 2, pp. 89—97.

Дипломное проектирование художественно-конструкторского содержания по направлению подготовки 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» традиционно включает тесное взаимодействие студента и преподавателя. Начиная с первого этапа выбора темы и согласования технического задания, преподаватель и студент активно взаимодействуют и совместно работают над эскизным проектом, выбирают приемы художественно-конструктивного решения коллекции моделей и выполняют их в материале. Во время такой работы возникает множество вопросов, без решения которых было бы невозможным создание оригинальных моделей со сложным комплексом разных функций. Такая схема работы «лицом-к-лицу» (face-to-face) является особенностью всех учебных заведений творческой направленности и синтезирует в конечном дизайнерском продукте опыт и профессиональные знания преподавателя, с одной стороны, и творческую активность студента — с другой. Преподаватель является носителем таких знаний, которые бывает невозможно отделить и формализовать: неслучайно многие интересные решения появляются именно в моменты совместного обсуждения (мозгового штурма) в результате спонтанно рождающегося синергетического эффекта, возникающего после осмысления разных точек зрения и выбора единственного способа их материализации.

Кафедра конструирования швейных изделий (КШИ) ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» является выпускающей по направлению подготовки бакалавров 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности». Политика кафедры в области дипломного проектирования строится на соответствии результатов выпускных квалификационных работ (ВКР) основным трендам в конструировании, моделировании, научных, опытно-конструкторских и прикладных исследованиях в области одежды, теоретическом обосновании и практической значимости. Исключительно важным фактором является ориентация на выполнение проектов ИВГПУ с региональными промышленными партнерами. Кафедра КШИ развивает два направления ВКР: промышленный дизайн (проекты по заказу предприятий) и художествен-

ный дизайн (разработки перспективных моделей одежды с реализацией авторских концепций). Тематика ВКР охватывает женскую и мужскую одежду повседневного, нарядного и специального назначения из разных материалов для различных групп потребителей.

ВКР по содержанию «**промышленный дизайн**» являют собой разработку промышленной или капсульной коллекции моделей одежды, основанную на использовании знаний о проектировании и производстве одежды с определенными функциями для конкретных групп потребителей. В своей работе студент отслеживает текущие тренды моды и пытается спрогнозировать появление новых трендов, конструирует и моделирует новые варианты одежды, выбирает материалы и разрабатывает конструкторскую документацию. Итогом являются внедрение или передача конструкторской документации швейному предприятию. ВКР данного направления предполагают разработку одежды, но на более высоком уровне, чем существующий на предприятии, за счет использования новых материалов и совершенствования технологий конструирования, раскроя и пошива.

ВКР по содержанию «**художественный дизайн**» предусматривает анализ опыта современных ведущих дизайнеров по проектированию выбранных видов одежды, тенденций развития моды в конструировании, материалах, общей стилистике, выбор источника творчества, формирование концепции проектируемой коллекции, создание художественного образа, созвучного времени и выраженного в «планшете идей». Результатом ВКР являются коллекции перспективных моделей одежды высокого качества, сочетающие уникальный дизайн, оригинальное формообразование и декорирование. Они выражают определенную философию обучающихся и созданы для конкурсов молодых дизайнеров, продвижения имиджа кафедры КШИ и университета на российском и международном уровнях.

Реализация перечисленных направлений предполагает знание студентами всех особенностей нынешней индустрии моды, векторов ее развития и условий потребления ее продукции. Изначально необходимая база знаний создается на основе анализа и систематизации информации, полученной из среды Интернет и других информационных ресурсов. В Ивановском политехническом университете успешно функционирует электронная информационно-обучающая среда (ЭИОС) для взаимодействия всех участников образовательного процесса в виде модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle <https://moodle.ivgpu.com/> [9]. Для выполнения ВКР кафедра КШИ располагает еще и необходимым программным контентом: специализированными САПР Грация, Assyst, Graphis, Marvelous Designer, а благодаря ЭИОС вуза студенты имеют возможность работы с 2D САПР — программами общего пользования CorelDraw, Photoshop и других.

Ситуация весны 2020 года, связанная с пандемией коронавируса и коренным образом изменившая работу над творческим проектом, показала правильность выбранного направления.

Вялотекущая трансформация системы высшего образования, инициированная пандемией, значительно ускорилась и обогатилась новыми практиками благодаря активному внедрению цифровых технологий [3, 4, 7, 8, 12], поиску инновационных решений в методиках преподавания [1], разработке дистанционных электронных курсов [10, 11, 14] и пересмотру способов реализации завершающего этапа обучения — выполнения выпускной квалификационной работы [10].

Именно благодаря своевременно созданной программной среде был заложен прочный фундамент для дипломного проектирования в онлайн-формате, а при выполнении ВКР будущие конструкторы использовали навыки и знания в области автоматизированного проектирования одежды, которые получили в процессе обучения (дисциплины «Проектирование изделий в САПР», «Виды современных САПР», «Разработка моделей одежды для интернет-платформ», «Решение практических задач в САПР», «Компьютерная графика»).

*Структура цифрового контента.* Дистанционное обучение в рамках выполнения студентами ВКР позволило внедрить и успешно апробировать ряд цифровых платформ. Суммируя положительный опыт проведения дипломного проектирования, кафедра КШИ предлагает такое информационное обеспечение для онлайн дипломного проектирования (табл.).

**Используемые цифровые платформы и программные продукты для выполнения ВКР художественно-конструкторского содержания**

Цифровая платформа/ программа	Назначение, основные функции	КРП, преимущества
<b>Информационные ресурсы и программы общего назначения</b>		
ЭИОС Ивановского политехнического университета, система Moodle	Организация выполнения всех этапов ВКР, преддипломной практики и научно-исследовательской работы, онлайн- консультации студентов	Отчеты в электронном виде в e-тьютор и личном профиле студента
Облачные сервисы Google: – Google документы – Google презентация – Google таблицы	Оформление пояснительной записки, презентаций, возможность публичного доступа и размещения информации в социальных медиа и на официальном сайте ФГБОУ ВО ИВГПУ.	Пояснительная записка с возможностью онлайн-редактирования
Zoom	Решение организационных вопросов, консультирование в формате диалогового взаимодействия, защита ВКР	
Социальные сети	Индивидуальное консультирование, оперативное решение вопросов	
<b>Информационные ресурсы и программы специального назначения</b>		
САПР «GRAFIS CAD»	Выбор чертежей базовой конструкции, моделирование, разработка лекал, выполнение раскладки	Чертежи в цифровом виде
Программа 3D Marvelous Designer	Трехмерное моделирование, виртуальная примерка одежды с учетом антропоморфных особенностей фигуры потребителя	Визуализация одежды в виртуальной среде
Программа MOVAVI SCREEN RECORDER, MOVAVI, видеоредактор 15 SE ACADEMIC EDITION	Обработка и монтаж видео, конвертация мультимедиа, запись видео с экрана	Подготовка показа моделей одежды в виртуальной среде
TeamViewer	Подключение к удаленному персональному компьютеру студента при возникновении вопросов по работе в САПР	Обмен файлами между компьютерами, видеосвязь

Особенностью дипломного проектирования 2020 года стало получение наряду с выполнением проекта в материале их виртуальных 3D рендеров: работа с цифровыми луками является одним из современных трендов в индустрии моды [2]. Студенты успешно продемонстрировали свои возможности в освоении этой компетенции работы с цифровыми луками. Поэтому критерии качества выполнения ВКР в 2020 году были изменены: помимо материальной коллекции моделей одежды необходимо было разработать виртуальные рендеры, поскольку защита ВКР проходила в онлайн-режиме. К этой части работы было сформулировано следующее требование: высокая степень реалистичности виртуального двойника с позиций идентичности конструктивного решения, выбора текстильных материалов, оформления декоративных элементов и качество выполнения виртуального дефиле. На рисунке показан объект дизайн-проектирования женского комплекта на разных этапах трансформации идеи — от эскиза до рендера, по которому можно оценить реальность поставленной задачи.



Рис. Этапы процесса разработки новой модели одежды: *а* — эскиз женского комплекта, *б* — внешний вид материального комплекта, *в* — рендеры (цифровые луки) в разных позах (автор А. Воронкова) [11]

Таким образом, использование перечисленных цифровых платформ и программных средств позволило обеспечить мобильный обмен информацией между студентами и преподавателями, расширило круг участников с изменением их роли (каждый мог быть экспертом), создало благоприятные условия для решения текущих вопросов, сделало оценку знаний в формате публичного представления результатов через облачные сервисы максимально «прозрачной» и объективной.

*Система промежуточных конкурсов.* Новые условия дистанционного обучения стимулировали поиск новых форм организации дипломного проектирования в направлении повышения его открытости и наполнения. Прежде было довольно проблематично проводить художественно-технические советы (они

являются обязательной частью процессов художественного и промышленного проектирования для согласования мнений и формирования культурного кода коллекций) ввиду занятости коллектива кафедры в различных проектах университета. Была найдена новая форма проведения таких советов и контроля работы студентов над ВКР в виде серии онлайн-конкурсов: художественного, конструкторского [5], технологического [13], цифрового [15]. Итоговым «конкурсом» стала защита ВКР перед государственной экзаменационной комиссией в формате онлайн [6].

Каждый конкурс проводился по результатам выполнения соответствующего раздела ВКР. По каждому направлению был определен преподаватель-куратор, ответственный за выполнение и публичную презентацию своего раздела. В социальных сетях (ВКонтакте, Facebook) размещали анонсы о предстоящих конкурсах, требованиях к выполнению презентационных материалов, сроках проведения и критериях оценки. Используя формат Google презентации, студенты, используя предложенную структуру, оформляли результаты выполнения соответствующей части ВКР. Открытый единый доступ позволил одновременно работать с одной общей презентацией и преподавателям, и студентам, комментировать ошибки и недочеты, видеть результаты своих сокурсников, получить взвешенную оценку. Иногда такая взвешенная оценка не совпадала с ожиданиями студента и его руководителя. Последнее обстоятельство стало, как выяснилось позже, мощным мотивирующим фактором для корректировки стратегии дизайн-проектирования и улучшения его качества.

Открытая работа в социальных сетях привлекла большое число студентов младших курсов, которые могли примерить на себя роль эксперта и оценить многообразие мнений преподавателей. В такой ситуации реализуется важный педагогический принцип — формирование собственного мнения на основе анализа иных точек зрения, а в отношении дизайн-проектирования — еще выбор из многополярных оценок наиболее близкой эстетической позиции для будущего творчества.

Результаты конкурса в совокупности с отчетами по преддипломной практике и научно-исследовательской работе были учтены при выставлении итоговой оценки. Открытость подготовительных работ и самого конкурса позволили грамотно оценить работы студентов на всех этапах проектирования, а авторам коллекций вовремя принять правильное решение, откорректировать свои проекты с учетом объективной оценки.

Таким образом, система промежуточных цифровых конкурсов (художественного, конструкторского, технологического, компьютерного), в которую были вовлечены все преподаватели и студенты, позволила студентам получить взвешенную оценку достигнутых результатов.

*Повышение производительности труда.* Возможности компьютерных технологий позволили изменить форму отчетности по каждому этапу проектирования и существенно повысить его результативность. Можно сказать, что преимущества автоматизированного проектирования одежды выразились в весомом количественном измерении: в 2020 году в каждом проекте было изготовлено 8 комплектов одежды (в предыдущие годы студенты проектировали и шили от 4 до 6 комплектов), а количество изделий, выполненных в материале, стало еще больше — от 10 до 19 единиц. Увеличение количества изготовленных швейных

изделий стало возможным благодаря преимуществам цифровых технологий с учетом требований новой реальности.

Таким образом, подводя итог дипломному проектированию, необходимо отметить, что благодаря цифровым технологиям удалось создать новые условия для самореализации студентов и перевести личностные контакты между студентом и преподавателем в иную плоскость. Дипломное проектирование стало более открытым, а его промежуточные и окончательные результаты доступны практически каждому участнику кафедральных групп в социальных сетях. Благодаря Интернету работы студентов были оценены работниками промышленности — потенциальными работодателями: неслучайно столь высоким оказалось количество трудоустроенных по своей специальности студентов. Новый дистанционный формат работы над дипломными проектами художественно-конструкторского содержания позволил внедрить новые формы организации учебного процесса, а студентам приобрести новые компетенции и получить возможности для творческого роста, что соответствует основным трендам трансформации высшего образования.

### *Библиографический список*

1. Акрамова Г. А., Каримов С. И., Абдулхамидов А. А. Инновации в образовательном процессе // *Universum: Психология и образование: электронный научный журнал*. 2020. № 3 (69). URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/8952> (дата обращения: 20.11.2020).

2. Воронкова А. Разработка авторской коллекции моделей одежды в деловом стиле для продвижения имиджа университета на российском и международном уровнях [Выпускная квалификационная работа, направление подготовки бакалавров 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, кафедра КШИ, ИВГПУ, Иваново, 2020]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=1dhbsJUKmbA> (дата обращения: 20.11.2020).

3. Дубинина М. Г. Использование цифровых технологий при обучении в период пандемии коронавируса // *Информационное общество*. 2020. № 5. С. 48—60.

4. Козлова И. В., Мельников В. Е. Актуальность применения цифровых технологий в образовании в период пандемии // *Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы: сборник трудов II Международной научно-практической конференции*. Саратов, 25—28 ноября 2020 г. / под ред. А. В. Еремина. Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, 2020. С. 368—377.

5. Конструкторский конкурс. URL: <https://docs.google.com/presentation/d/11xGw6g56cd7OLTQtW5cRfIdi0ixYUEQbDkJW9Y4XmM/edit?usp=sharing> (дата обращения: 20.11.2020).

6. Котомина М. Разработка авторской коллекции моделей одежды в стиле «панк» для продвижения имиджа университета на российском и международном уровнях [Выпускная квалификационная работа, направление подготовки бакалавров 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, кафедра КШИ, ИВГПУ, Иваново, 2020]. URL: <https://yadi.sk/i/9LFT5Ejr0cC7Hg> (дата обращения: 20.11.2020).

7. Мурзин В. М., Казакова Л. В. Информационные технологии в проектной магистратуре // *Вестник технологического университета*. 2017. Т. 20, № 7. С. 114—143.

8. Пономарева М. Н. Цифровая образовательная среда профессиональной образовательной организации: направления развития // *Инновационное развитие профессионального образования*. 2019. № 1 (21). С. 59—65.

9. Портал электронного образования ИВГПУ. URL: <https://moodle.ivgpu.com/> (дата обращения: 20.11.2020).

10. Саломатина Н. С. Особенности организации образовательного процесса с применением технологии электронного обучения в профессиональной образовательной организации // *Инновационное развитие профессионального образования*. 2020. № 4 (28). С. 39—43.

11. Сахарова Н. А. Архитектура электронного курса: требования, формат и проблемные вопросы // *Вестник Ивановского государственного университета*. Сер.: Экономика. 2020. № 3 (45). С. 57—62.

12. Северин Н. Н., Дубровский В. Ю., Тримасов Р. Е. Цифровые технологии в образовательном процессе // *Эпоха науки*. 2020. № 22. С. 65—68.

13. Технологический конкурс. URL: [https://docs.google.com/presentation/d/1UmaPW6lw4J0nepQ5Vm\\_j7uQNqEui96GJO0ej83OАyp4/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1UmaPW6lw4J0nepQ5Vm_j7uQNqEui96GJO0ej83OАyp4/edit?usp=sharing) (дата обращения: 20.11.2020).

14. Фролова А. С. Дистанционное обучение в контексте образовательных услуг в системе высшего образования // *Актуальные проблемы региональной социологии: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Курск, 18 декабря 2020 г. / отв. ред. А. П. Абрамов, Л. В. Килимова [и др.]. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 171—175.

15. Цифровой конкурс. URL: <https://docs.google.com/presentation/d/1KygXE0GJUO2yGfoi0WuoggrjStNMU40yibTEgAl2EY/edit?usp=sharing> (дата обращения: 20.11.2020).

### References

Akramova, G. A., Karimov, S. I., Abdulkhamidov, A. A. (2020) *Innovatsii v obrazovatel'nom protsesse* [Innovations in the educational process], *Universum: Psikhologiya i obrazovaniye: elektronnyy nauchnyy zhurnal* [Universum: Psychology and education: electronic scientific journal], no. 3 (69), URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/8952>.

Dubinina, M. G. (2020) *Ispol'zovaniye tsifrovyykh tekhnologiy pri obuchenii v period pandemii koronavirusa* [The use of digital technologies in teaching during the coronavirus pandemic], *Informatsionnoye obshchestvo* [Information Society], no. 5, pp. 48—60.

Frolova, A. S. (2020) *Distsantsionnoye obucheniyе v kontekste obrazovatel'nykh uslug v sisteme vysshego obrazovaniya* [Distance learning in the context of educational services in the system of higher education], in Abramov, A. P., Kilimova, L. V. (ed.) *Aktual'nyye problemy regional'noy sotsiologii* [Actual problems of regional sociology], Kursk: Yugo-Zapadnyy gosudarstvennyy universitet, pp. 171—175.

Kozlova, I. V., Mel'nikov, V. E. (2020) *Aktual'nost' primeneniya tsifrovyykh tekhnologiy v obrazovanii v period pandemii* [Relevance of the use of digital technologies in education during a pandemic] in Yeremin, A. V. (ed.) *Pedagogicheskoye vzaimodeystviye: vozmozhnosti i perspektivy* [Pedagogical interaction: opportunities and prospects], Saratov: Saratovskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet imeni V. I. Razumovskogo, pp. 368—377.

Murzin, V. M., Kazakova, L. V. (2017) *Informatsionnyye tekhnologii v proyektnoy magistrature* [Information technologies in the design magistracy], *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of the Technological University], vol. 20, no. 7, pp. 114—143.

Ponomareva, M. N. (2019) *Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda professional'noy obrazovatel'noy organizatsii: napravleniya razvitiya* [Digital educational environment of a professional educational organization: directions of development], *Innovatsionnoye razvitiye professional'nogo obrazovaniya* [Innovative development of vocational education], no. 1 (21), pp. 59—65.

Sakharova, N. A. (2020) *Arkhitektura elektronnoho kursa: trebovaniya, format i problemnyye voprosy* [Electronic course architecture: requirements, format and problematic issues], *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Bulletin of the Ivanovo State University. Series: Economics], no. 3 (45), pp. 57—62.



Salomatina, N. S. (2020) Osobnosti organizatsii obrazovatel'nogo protsessa s primeneniye tekhnologii elektronnoy obucheniya v professional'noy obrazovatel'noy organizatsii [Features of the organization of the educational process with the use of e-learning technology in a professional educational organization], *Innovatsionnoye razvitiye professional'nogo obrazovaniya* [Innovative development of vocational education], no. 4 (28), pp. 39—43.

Severin, N. N., Dubrovskiy, V. Yu., Trimasov, R. E. (2020) Tsifrovyye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse [Digital technologies in the educational process], *Epokha nauki* [Epoch of Science], no. 22, pp. 65—68.

*Статья поступила в редакцию 01.12.2020 г.*

### Сведения об авторах

**Кузьмичев Виктор Евгеньевич** — доктор технических наук, заведующий кафедрой, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия, wkd37@list.ru

**Жукова Ирина Владимировна** — старший преподаватель, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия, iren932@gmail.com

**Малинская Альбина Николаевна** — кандидат технических наук, доцент, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия, albina.malinskaya@mail.ru

**Сахарова Наталия Александровна** — кандидат технических наук, доцент, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия, nata1\_77@bk.ru

**Сурикова Марина Владимировна** — кандидат технических наук, доцент, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия, surikovsm@mail.ru

### Information about the authors

**Kuzmichev Viktor Evgenievich** — Dr. Sc. (Technical), Head of the Department, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, wkd37@list.ru

**Zhukova Irina Vladimirovna** — Senior Lecturer, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, iren932@gmail.com

**Malinskaya Albina Nikolaevna** — Cand. Sc. (Technical), Associate Professor, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, albina.malinskaya@mail.ru

**Sakharova Nataliya Aleksandrovna** — Cand. Sc. (Technical), Associate Professor, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, nata1\_77@bk.ru

**Surikova Marina Vladimirovna** — Cand. Sc. (Technical), Associate Professor, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, surikovsm@mail.ru