

## Оценивание первичных графических навыков студентов по техническому рисунку как необходимой основы для решения профессиональных конструкторских задач

## Evaluation of students' primary graphic technical drawing skills as a necessary basis for solving professional engineer problems

### Авторы статьи

**Некрасова Галина Николаевна**,  
доктор педагогических наук, профессор, профессор  
кафедры технологии и методики преподавания тех-  
нологии ФГБОУ ВО «Вятский государственный уни-  
верситет», г. Киров, Россия  
ORCID: 0000-0003-2251-9682  
daw@mediaedu.ru

**Ренжина Елена Александровна**,  
аспирант кафедры технологии и методики преподава-  
ния технологии ФГБОУ ВО «Вятский государственный  
университет», г. Киров, Россия  
ORCID: 0000-0002-1447-4421  
stud127568@vyatsu.ru

### Authors of the article

**Galina N. Nekrasova**,  
Doctor of Pedagogy, Professor, Department of Technol-  
ogy and Methods of Teaching Technology, Vyatka State  
University, Kirov, Russia  
ORCID: 0000-0003-2251-9682  
daw@mediaedu.ru

**Elena A. Renzhina**,  
Postgraduate Student, Vyatka State University, Kirov,  
Russia  
ORCID: 0000-0002-1447-4421  
stud127568@vyatsu.ru

### Конфликт интересов

Г. Н. Некрасова является заместителем главного ре-  
дактора журнала «Концепт».

### Conflict of interest statement

G. N. Nekrasova is a member of the editorial board of the  
"Concept" journal.

### Для цитирования

Некрасова Г. Н., Ренжина Е. А. Оценивание первичных  
графических навыков студентов по техническому ри-  
сунку как необходимой основы для решения профес-  
сиональных конструкторских задач // Научно-методи-  
ческий электронный журнал «Концепт». 2022. № 04.  
С. 129–151. URL: <http://e-koncept.ru/2022/221028.htm>.  
DOI: 10.24412/2304-120X-2022-11028

### For citation

G. N. Nekrasova, E. A. Renzhina, Evaluation of students'  
primary graphic technical drawing skills as a necessary  
basis for solving professional engineer problems // Scien-  
tific-methodological electronic journal "Concept". 2022.  
No. 04. P. 129–151. URL: <http://e-koncept.ru/2022/221028.htm>. DOI: 10.24412/2304-120X-2022-11028

Поступила в редакцию <i>Received</i>	14.02.22	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	20.03.22
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	20.03.22	Опубликована <i>Published</i>	30.04.22



**Аннотация**

Проблема низкого уровня изобразительного навыка абитуриентов профильных учебных заведений наблюдается из года в год. Слабые или не сформированные у современных школьников на уровне общего и дополнительного образования умения рисовать, чертить, в свою очередь, задерживают освоение профессиональных конструкторских задач будущими инженерами. И эта проблема конструкторской подготовки студентов наблюдается как на уровне среднего профессионального, так и высшего образования. Целью данной статьи является исследование уровня первичных графических навыков студентов-первокурсников по техническому рисунку, определение значимости графических навыков в профессиональной конструкторской подготовке будущих инженеров легкой промышленности. Для достижения поставленной цели был выполнен анализ современных научных работ, посвященных вопросам графического обучения студентов инженерных специальностей. Умение рисовать вручную – базовый навык профессионального образования, характеризующий уровень пространственного восприятия графических объектов. Российские и зарубежные авторы отмечают низкий уровень первичной графической культуры у студентов, но этот показатель является необходимой основой для успешной конструкторской подготовки, следовательно, обозначенная проблема требует детального изучения. Актуальность этой проблемы подтверждают данные проведенного нами в 2020, 2021 годах констатирующего эксперимента по исследованию первичных графических навыков студентов при выполнении технического рисунка костюма. Эксперимент проводился на базе КОГПОБУ СПО «Кировский технологический колледж» и ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет». Фактологический материал был собран методом критериально-оценочного тестирования студентов. Для анализа результатов констатирующего эксперимента были использованы теоретические аналитические методы с применением методов математической статистики. Кроме анкетирования студентов, проведено анкетирование сотрудников колледжа и вуза, опрос позволил проанализировать существующую ситуацию с позиции педагогов, которые подтвердили наличие проблемы слабой графической подготовки абитуриентов. Теоретическую значимость работы составил анализ литературы по проблеме, теоретически обоснована и разработана система оценивания технического рисунка костюма в работах первокурсников. Практическая значимость статьи заключается в предложенном методическом материале для оценки первичных графических навыков студентов, также в полном обзоре констатирующего эксперимента, проведенного в рамках научного исследования по теме обучения техническому рисунку костюма будущих специалистов легкой промышленности.

**Ключевые слова**

технический рисунок, графика костюма, констатирующий эксперимент, диагностика, критерии оценки технического рисунка, первичные графические навыки

**Благодарности**

Авторы выражают благодарность за помощь в организации констатирующего эксперимента кафедре технологии и методики преподавания технологии ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», цикловой комиссии 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» КОГПОБУ «Кировский технологический колледж».

**Abstract**

The problem of the low level of drawing skill among applicants from specialized educational institutions persists for years. Weak or undeveloped drawing skills of modern schoolchildren at the level of general and additional education, in turn, delay the development of the ability to solve professional design tasks by future engineers. We face this problem of graphic training of students both at the level of secondary vocational and higher education. The aim of this article is to examine the level of students' primary graphic skills in technical drawing, to determine the importance of graphic skills in the professional design training of future light industry engineers. To achieve this purpose, we analyzed up-to-date scientific works devoted to the issues of graphic education of engineering majors. The ability to draw by hand is noted as a basic skill of professional education, characterizing the level of spatial perception of graphic objects and, in general, the level of intelligence of an engineer. Russian and foreign authors note a low level of primary graphic culture among students, but this indicator is a necessary basis for successful design training, therefore, the indicated problem requires detailed study. The relevance of this problem is confirmed by the data of our research conducted in 2020 and 2021. This is about diagnostic experiment devoted to examination of students' primary graphic skills when they made a technical drawing of dress. The experiment was carried out on the basis of "Kirov Technological College" and "Vyatka State University". The factual material was collected by the method of criteria-evaluative testing of students. To analyze the results of the diagnostic experiment, theoretical analytical methods were used with the application of mathematical statistics methods. In addition to questioning students, a survey was conducted among college and university staff. The survey made it possible to analyze the current situation from the point of view of teachers of higher and secondary vocational education, who confirmed the problem of poor graphic training of entrants. The theoretical significance of the work is in the analysis of highly specialized literature on the research problem, the study of the experience of teachers who practically teach engineering students. A system for evaluating the technical drawing of dress in the work of first-year students was theoretically substantiated and developed. The practical significance of the article lies in the methodological material for evaluation the primary graphic skills of students, as well as in a complete review of the diagnostic experiment conducted as part of a scientific research on the topic of teaching the technical drawing of dress to future light industry specialists.

**Key words**

technical drawing, dress graphics, diagnostic experiment, diagnostics, technical drawing evaluation criteria, primary graphic skills

**Acknowledgements**

The authors express their gratitude for the help in organizing the diagnostic experiment to the Department of Technology and Methods of Teaching Technology of the Vyatka State University, to the cycle commission 29.03.05 "Designing light Industry products" of the Kirov Technological College.

**Введение / Introduction**

В современном профессиональном образовании вопрос о качественной инженерно-графической подготовке обучающихся является актуальным. Сегодня в явном виде наблюдается ряд противоречий. Первое, что мы отмечаем, – отсутствие в современной школьной образовательной программе предмета «черчение» и сокращение часов на освоение школьниками графической изобразительной деятельности, этим обусловлен низкий уровень изобразительных навыков выпускников школ, следовательно, и слабое или неразвитое объемно-пространственное мышление абитуриентов колледжа и вуза. Второе – это высокие требования к уровню профильной подготовки студентов и к результатам графического обучения инженеров, соответствовать которым непросто или невозможно современным выпускникам общего образования без специальной подготовки. Несформированные навыки графической подготовки в рамках общего образования, безусловно, отражаются на затрудненной адаптации обучающихся и зачастую ведут к снижению качества профессиональной подготовки специалиста. В результате наблюдается существенное противоречие между запросами государства к качественной подготовке инженеров, готовых к преобразующей деятельности по созданию новых продуктов и услуг, и отсутствием преемственности в графической подготовке на разных уровнях современного образования, которая влечет за собой низкий уровень изобразительных навыков у выпускников школ, что в последующем влияет на процесс формирования у студентов колледжей и вузов необходимых профессиональных графических навыков [1, 2].

Предмет нашего исследования – графическая подготовка инженеров-конструкторов в сфере легкой промышленности, где рисунок костюма является не только средством визуализации творческих идей, но и частью конструкторско-технологической документации, по которой на производстве изготавливается швейное изделие. Под техническим рисунком одежды понимают проекционное изображение модели швейного изделия во фронтальной плоскости или в изометрии с точной передачей пропорций и конфигураций линий на внешней поверхности проектируемой модели. Технический рисунок одежды представляет собой реалистичное изображение изделия, которое характеризует объем, силуэт, форму и конструктивное решение модели, демонстрирует взаимное расположение элементов изделия [3].

Умение выполнять технический рисунок костюма является обязательным требованием федеральных государственных стандартов среднего профессионального и высшего образования. По ФГОС СПО специальности 29.02.04 «Конструирование, моделирование и технология швейных изделий» технолог-конструктор должен обладать профессиональной компетенцией выполнения технического рисунка модели по эскизу (ПК-1.3. Вид деятельности: Моделирование швейных изделий) [4]. ФГОС ВО образования по направлению подготовки 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» (уровень бакалавриата) содержит требования к проектной (дизайнерской) деятельности: владение профессиональной компетенцией ПК-13 – готовность осуществлять авторский контроль за соответствием рабочих эскизов и технической документации дизайн-проекта изделия [5]. Среди общепрофессиональных компетенций актуального стандарта ФГОС ВО следует отметить ОПК-7: выпускник способен разрабатывать и использовать конструкторско-технологическую документацию в процессе проектирования и производства изделий легкой промышленности [6].

С точки зрения организации производства технический рисунок швейного изделия является обязательной составляющей конструкторской документации. Неумение изобразить будущий костюм, подготовить и оформить грамотную конструкторско-технологическую документацию производимого швейного изделия может привести к проблемам в ходе изготовления швейного изделия и получению некачественного продукта. Поэтому эскиз выступает как критерий оценки и средство формирования навыков анализа и синтеза пространственных форм на основе инженерной графики и начертательной геометрии [7–9]. Чтобы проконтролировать правильность изображения, нужно представлять, что должно получиться. Поэтому часто в формировании графической культуры студента технического колледжа и вуза особое значение в ключе технического рисования и эскизирования придают технической графике и проекционному черчению [10, 11]. Требования перспективных предприятий легкой промышленности к графическим навыкам сегодня неизменно связаны с компьютерными технологиями, широко используемыми в профессиональной деятельности художника по костюму [12, 13]. Средства компьютерной графики все чаще используются в качестве механизмов визуализации модной формы одежды [14]. Однако компьютер не является средством эскизирования и не поможет в решении композиционных задач, минуя карандашную стадию как таковую. Несмотря на компьютерную визуализацию, развитие информационных технологий для графических работ, по-прежнему базой выполнения графических профессиональных задач является технический рисунок. Следовательно, основной задачей в области графической подготовки будущих инженеров является формирование у студента навыков уверенного владения ручной графической стадией выполнения эскизных вариантов проекта [15].

Целью нашего исследования является определение значимости графических навыков в профессиональной конструкторской подготовке будущих инженеров легкой промышленности и разработка методики непрерывной графической подготовки студентов в области технического рисунка. На констатирующем этапе исследования у студентов-первокурсников колледжей и вузов мы определили уровень первоначальных графических навыков, необходимых для освоения профессиональных задач, этому результату посвящена данная статья.

### Обзор литературы / Literature review

*Значимость умения вручную создавать эскизы костюма отмечают многие современные отечественные авторы.* О культуре владения ручной графикой в ключе образования бакалавров по направлению подготовки «Искусство костюма и текстиля» говорится в работах Е. Н. Ковешниковой, П. А. Ковешникова [16], «Конструирование изделий легкой промышленности» – С. И. Егоровой [17–19]. Раскрывая образовательный потенциал художественной графики костюма, данные авторы отмечают, что, освоив набор навыков по созданию эскизов одежды, студенты будут готовы с использованием рукотворной графики придумывать и доступно изображать форму костюма различного функционального назначения.

В российском научном образовательном сообществе роль изобразительного навыка регулярно раскрывается в системе профессиональной подготовки студентов профиля «Дизайн костюма». Д. Д. Арутчева отмечает, что графика моды, обладающая авторской выразительностью, является основой профессиональной подготовки дизайнера одежды [20–22]. Основополагающий графический навык дизайнера одежды необходим на первоначальном этапе создания одежды при создании модной



зарисовки или технического рисунка [23]. М. С. Машедо технический рабочий эскиз костюма также рассматривается как первичный набросок творческой дизайнерской идеи с тщательной прорисовкой в проекциях каждой детали будущего изделия [24]. Ю. А. Аксарин при обучении студентов направления «Дизайн костюма» выделяет конструктивному техническому рисунку не только основную роль профессиональной деятельности дизайнера, но и роль вспомогательного инструмента для обеспечения междисциплинарных связей [25].

Сквозь призму компетентностного подхода к обучению о формировании графической культуры у студентов дизайнеров пишут Н. В. Месенева [26], Д. С. Смекалкина, Л. Ю. Колташова, М. И. Алибекова [27] и Ю. О. Зубкова [28], Е. В. Киреева, Т. М. Ноздрачева, С. С. Ноздрачева [29]. Авторы отмечают, что в сложной многогранной структуре деятельности дизайнера костюма, конструктора и технолога-конструктора одежды важна непрерывность практического графического образования, связь графических дисциплин с учебными дисциплинами по профилю специальности (проектирование, конструирование и т. д.) [30].

Рассуждая о важности целостной научно-методической работы по развитию осознанной грамотной изобразительной культуры, Е. А. Ротмирова говорит о нивелировании смыслов изобразительной деятельности учащихся современным обществом. По ее мнению, механизм отражения задуманного обеспечивается графической культурой, при которой осознание проблем творческой реализации и последовательности создания образа должно происходить с соблюдением традиционных правил изобразительной деятельности [31].

Историческую взаимосвязь инженерной и изобразительной деятельности отмечают и зарубежные авторы. Я. де Вер, А. Капур, Г. Меллс [32] среди новых требований современного инженерного образования выделяют развитие культуры рисования. Авторы отмечают необходимость обучения инженеров художественной графике как инструменту творческого поиска и визуализации проектных идей. По их мнению, в контексте инженерной практики создание эскизов выполняет множество социальных и когнитивных функций на всех этапах процесса проектирования и разработки продукта, поэтому важно, чтобы развитие навыков рисования было интегрировано в инженерное образование.

В англоязычной литературе актуальных источников по теме обучения техническому рисунку специалистов инженерных специальностей, открытых для изучения, крайне мало. При этом необходимо учитывать языковой барьер и разницу в понимании терминологии, когда специальность конструктор-модельер-технолог в зарубежном обучении будет равным эквивалентом дизайнеру с учетом расширенной этимологии данного английского термина. И то, что в российском образовании и менталитете характеризует творческую дизайнерскую направленность, за рубежом зачастую имеет инженерный технический характер. Так, в статье «Чертеж и дизайн» Дж. Колинз, А. Аронсон резюмируют многомерный характер рисунка как средства конкретизации инженерных идей, отмечают его значение в пространстве профессиональных переговоров и говорят о том, что о нем еще относительно мало написано [33]. Р. Харланд, говоря об обучении графике в Великобритании, отмечает пренебрежение исследованиями в данной области, отсутствие национального профессионального представительства, которое связало бы практику, педагогику и исследования в растущей образовательной области. По мнению автора, широкое использование термина «графика», выделение графического дизайна в самостоятельную дисциплину университетского образования привело к необходимости переклассифицировать

знания, тесно сотрудничать в академических исследованиях с целью генерирования новых знаний и решения проблем «графических навыков». В документе содержится призыв к возобновлению усилий преподавателей графики в Великобритании по созданию собственной профессиональной организации для консолидации общего интереса к педагогике графики с разных дисциплинарных точек зрения [34].

Наибольший интерес среди зарубежных ст. в ключе исследуемой проблемы вызывают работы о повышении умственных способностей средствами технического рисунка. Авторы Б. Огункола и К. Найт приводят алгоритм и результаты исследования, демонстрирующего возможности технического рисунка как нового метода обучения с увеличением умственной способности учащихся к воображению, мысленному пространственному преобразованию (авторский термин «мысленное вращение») с большей эффективностью, чем другие предметные области, которые также могут иметь широкие пространственные действия и задачи. Успех технического рисования и тренировочных занятий, базирующихся на нем, обеспечивают повышение качества пространственного обучения и развитие интеллектуальных возможностей обучающихся [35]. К. Кадам, Ш. Мишра, А. Дип, С. Айер [36] выделяют инженерное рисование (Engineering Drawing) как один из фундаментальных курсов для различных инженерных дисциплин. Навыки мысленного вращения (Mental Rotation) наряду с традиционными методами обучения повышают эффективность решения проблем технического рисования. При этом авторы отмечают трудности студентов-инженеров-первокурсников при изучении и решении задач, требующих рисования и визуализации 3D-объектов.

Подтверждая значимость графической деятельности, недавние зарубежные исследования показывают, что занятия по рисованию могут помочь учащимся освоить концепции в области естественных наук, технологий, инженерии и математики (идеи STEM-подхода в обучении). Учащиеся изучают материалы по дисциплинам с помощью рисунков, взаимодействуют с визуально-пространственным контентом, имитируя практику профессионалов STEM [37]. Тем не менее авторы констатируют факт, что учащимся трудно учиться рисованию, а педагогам прийти к эффективным методам обучения рисованию с целью облегчения изучения содержания предметов. Рассмотрение рисования с точки зрения когнитивной и социокультурной теории привело к определению процессов обучения, в которых помогает рисование, и разработке практических рекомендаций о том, как эффективно выполнять задания по рисованию, которые помогают учащимся изучать образовательный контент STEM [38]. С. Ву, Б. Д. Ван Вин, М. А. Рау включают рисование в активное обучение в инженерном образовании и используют рисование как стратегию решения задач [39]. Рисование способствует аутентичным инженерным практикам и повышает когнитивную активность учащихся на вводных инженерных курсах.

Дж. Узиак, Н. Фанг выделяют создание эскизов от руки как фундаментальный навык во многих инженерных дисциплинах [40]. Но поскольку в настоящее время компьютерное черчение заменило традиционные уроки рисования, то обучение студентов навыкам рисования от руки почти полностью исключено из современных инженерных программ. При этом авторы отмечают, что рисунок играет решающую роль в инженерном проектировании, служит средством коммуникации между инженерами.

Ручное эскизирование, как отмечают многие российские и зарубежные авторы, не только развивает моторику, сочетает интенсивную умственную и практическую деятельность, но и формирует графическое пространственное мышление, необходимое в обучении и профессиональной деятельности инженерных специальностей [41].

**Методологическая база исследования / Methodological base of the research**

Определяя современное состояние графической подготовки инженеров-конструкторов, мы выполнили анализ актуальных науч. работ по теме исследования. Общелогическому анализу научной мысли подверглись материалы науч. ст. отечественных и зарубежных авторов, авторефератов и диссертаций, посвященных вопросам обучения техническому рисунку студентов инженерных специальностей, в том числе конструирования изделий легкой промышленности.

По целям и задачам выявленная проблема, связанная с низким первичным уровнем ручной графической подготовки, относится к направлению раскрытия новых свойств и отношений объектов образовательного процесса, в частности преемственности в графической подготовке. Обозначенная проблема определяет дальнейший этап исследования, связанный с проектированием эффективной методики непрерывной графической подготовки, которая обеспечит необходимый уровень выполнения студентами технического рисунка.

Научное исследование в области технического рисунка костюма по функционально-целевому назначению имеет прикладные цели и эмпирический характер.

Эмпирическую базу исследования составляют данные, полученные из учебных заведений разных образовательных уровней. Базой для проведения научного исследования и сбора фактологического материала является учебное заведение среднего профессионального уровня КОГПОБУ СПО «Кировский технологический колледж» и высшего профессионального уровня ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет». Исследуемая специальность СПО «Конструирование, моделирование и технология швейных изделий». Исследуемое направление подготовки ВО «Конструирование изделий легкой промышленности». Между выбранными направлениями исследуется вероятность преемственности образования.

Для проведения констатирующего эксперимента по выявлению первичных графических навыков студентов по техническому рисунку костюма были выбраны методы графического тестирования студентов, наблюдения и анализа практической деятельности студентов. Целью графического тестирования является входной контроль первичных навыков студентов-первокурсников.

В основу разработки тестирования обучающихся в данном научном исследовании легла концепция креативности Д. П. Гилфорда [42] и тест творческого мышления Е. П. Торренса [43]. Исследование графических и интеллектуальных способностей тестируемых происходило с позиции оценки конвергентного мышления (логического однонаправленного с одним верным ответом в виде технического эскиза костюма по строго заданным параметрам) и дивергентного мышления (альтернативного решения поставленной задачи по разработке творческого краткосрочного эскиза модного костюма на фигуре человека с авторской стилизацией). Соответственно вышеуказанной логике тестирования задания были предложены двух уровней сложности: репродуктивный уровень (технический рисунок с использованием образца фигуры человека и воспроизведением основных элементов классического костюма в соответствии с предлагаемыми ориентирами) и творческий уровень (рисунок модного нестандартного костюма, требующий выбора одного из возможных вариантов). Таким образом, выполнение студентами рисунков костюма двух уровней позволило охарактеризовать исходные данные обучающихся по четырем показателям креативности и интеллекта, выделенные Гилфордом: точность, гибкость («способность продуцировать раз-

нообразные идеи»), оригинальность («способность отвечать на раздражители нестандартно») и быстрота исполнения. Время на выполнение графических тестов в черно-белой графике на формате А4 составляло по 40 минут на каждое задание.

В данной работе используется критериально ориентированное тестирование, являющееся разновидностью тестов достижений. Оценка уровня индивидуальных способностей первокурсников в графике осуществляется на основе логического анализа содержания относительно выбранных критериев.

Отсутствие универсальных критериев оценивания технического рисунка костюма, не имеющих математической строгости анализа, и предполагающих индивидуальный подход к созданию костюма и эскиза и порой не менее субъективное мнение при оценивании (как, например, judgment в World Skills Russia), делает вопрос обучения графике костюма непростым в научном исследовании, но актуальным при дифференцированном индивидуальном педагогическом подходе к обучающимся. Изобразительная практика достижения задуманного через нормирование, схематизацию и эскизирование проецируется на реальные возникшие проблемные моменты в любом общеобразовательном процессе. Поэтому важна критериально выстроенная среда, в условиях которой автор изображения способен адекватно оценить реализуемые художественно-изобразительные шаги [44].

Для проводимого констатирующего эксперимента критерии были выделены в результате изучения науч. ст., посвященных вопросам стилизации и подаче фигуры человека [45–47], авторской графики [48], графических навыков при эскизировании костюма [49–52]. Исследование вопроса диагностики графических навыков обучающихся у разных авторов [53–56], а также многолетний опыт работы авторов статьи в системе профессионального образования позволили разработать оптимальный набор критериев для проведения графического тестирования студентов и объективной оценки учебных навыков по специальному рисунку костюма, связанного с проектной деятельностью. Это критерии качества исполнения и адекватности исполнения поставленным задачам. На основе разработанных критериев был подготовлен комплект заданий (репродуктивное и творческое) для входного контроля по техническому рисунку костюма.

Задание репродуктивного уровня по техническому рисунку (см. рис. 1) оценивалось по 10 критериям, по показателям точности «верно/неверно» и, соответственно, оценивалось в баллах 1/0. Задание по зарисовке элементов костюма выполняется на готовом шаблоне фигуры (критерии: полуприлегающий силуэт, длина жакета до середины бедер, вертикальные рельефы стана, двухшовный втачной рукав длиной до запястья, воротник пиджачного типа, прорезные карманы с клапаном, двубортная застежка на три ряда пуговиц, отделочные строчки по краю борта, воротнику и клапанам, вид модели сзади, шлица в среднем шве спинки). Разработанное для констатирующего эксперимента задание включало упражнение по графической фиксации стандартных проектных решений женского классического костюма на фигуре человека [57]. 11-й критерий оценки технического рисунка был нацелен на выявление уровня проработки линий и деталей в костюме. При оценке работ по данному критерию (уровни: высокий, средний, низкий) использовался общелогический метод сравнения.

Второе задание творческого уровня (см. рис. 2) включало семь критериев по показателям гибкости и оригинальности (компоновка на листе, знание пластической анатомии, пропорции в построении фигуры человека, модные пропорции фигуры



человека, умение создавать фигуру без шаблона, авторская стилизация фигуры человека, разнообразные техники в изображении). 8-й критерий качества выявлял уровень проработки линий и деталей в костюме.

Выполнение обоих заданий была ограничено во времени исполнения, поэтому начислялся балл и за своевременность – за быстроту исполнения.

Критерии по оцениванию результата (продукта деятельности) и определению состояния графической подготовки обучающихся легли в основу разработки оценочных листов, с помощью которых можно замерять и фиксировать уровень подготовки студентов-конструкторов по рисунку костюма. При обработке результатов данные заносятся в таблицу тестовых результатов с дихотомической системой. 1 балл – совпадение результата индивидуального решения с верным ответом. 0 баллов – неверное, ошибочное решение, отсутствие решения по данному критерию.

Анализ фактологического материала, полученного в ходе эксперимента, имел следующие формы работы: сбор, кумуляция информации, оценка ее качества, первичная группировка, планирование сбора данных, классификация, систематизация (релевантность) и обработка (придание информации формы, кодирование и группировка по вторичным признакам).

Для анализа результатов констатирующего эксперимента по выявлению уровня первичных навыков студентов по техническому рисунку костюма были использованы теоретические аналитические методы с использованием методов математической статистики. В основе статистических методов обработки полученных материалов лежит сопоставление индивидуального достижения (правильно выполненные задания) каждого студента (индивидуальный балл  $X_1$ ) с максимальным баллом в задании. Коэффициент  $Y_1$  (число правильных ответов) демонстрирует уровень первичных навыков группы студентов по каждому критерию, позволяет выявить общие пробелы в подготовке обучающихся.

На этапе констатирующего эксперимента важно было проанализировать современную ситуацию в профессиональном графическом образовании конструкторов одежды с двух ракурсов: с точки зрения студентов и педагогов. При констатации существующих особенностей и проблем графического обучения на разных уровнях образования важно было проанализировать существующую ситуацию с позиции сотрудников вузов и среднего профессионального образования. Было решено привлечь педагогов-профессионалов с многолетним опытом работы в области конструирования, моделирования и дизайна костюма, преподающих в профильных учебных заведениях Кировской области, как на уровне СПО, так и ВО.

При проведении опроса был использован метод анкетирования (студенты, педагогический состав СПО, ВО), беседы (педагоги, руководящий состав). Были составлены анкеты для письменного опроса студентов и преподавателей, план беседы для интервьюирования педагогов и руководящего состава учебных заведений. План анкеты (вопросник) был составлен в соответствии с целями и задачами научного исследования и содержал вопросы с ранжированием предлагаемых вариантов ответов для возможности быстрого, необременительного прохождения анкеты сотрудниками образовательных организаций. Для сохранения доверительной формы опроса, располагающей к дальнейшему сотрудничеству, и возможности учета индивидуального мнения респондента по каждому вопросу были предложены также свободная форма ответа. Важно было учесть мнение респондентов, их профессиональную оценку существующей ситуации с позиции многолетнего опыта работы в системе образования.

Разработанная форма анкеты для ее комфортного прохождения предусматривала также возможность отказаться от ответа на вопрос, выбрав «сомневаюсь с ответом».

Для сбора материала в условиях дистанционного обучения очное письменное анкетирование было переведено в удаленное с помощью вербального ранжированного компьютерного теста, созданного на платформе Google-формы. Вопросы, вошедшие в тест, являлись основой и для очного интервьюирования при проведении устного опроса. Ответы интервью и компьютерного тестирования были записаны и статистически обработаны с ответами заочного анкетирования.

Анализируя методологию данного научного исследования, следует отметить, что для достижения поставленных в научной работе цели и задач применяются методы социально-гуманитарных наук (по содержанию изучаемого объекта), которые в основном являются общенаучными (по степени обобщенности и сфере применения), по степени достоверности – вероятностные, по уровню познания – как теоретические, так и эмпирические.

### Результаты исследования / Research results

Констатирующий эксперимент научного исследования для получения развернутой достоверной базы и получения существенного объема фактологического материала узкой профессиональной направленности проходил в два этапа: 2020/2021 и 2021/2022 учебные годы. Входящий эксперимент был проведен в начале первого семестра до освоения студентами первых курсов знаний и умений профессиональной направленности. Результаты констатирующего эксперимента за 2020/2021 год частично были опубликованы автором ранее [58].

На этапе констатирующего эксперимента было опрошено 28 педагогов профессиональных образовательных учреждений, готовящих специалистов легкой промышленности. Небольшое количество анкетизируемых объясняет сравнительно узкую направленность профессиональной педагогической деятельности. В опросе приняли участие 23 педагога КОГПОБУ СПО «Кировский технологический колледж», четыре педагога ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет». Среди опрошенных – один профессор и доктор педагогических наук, три доцента и четыре кандидата педагогических наук; шесть представителей администрации (директор колледжа, заместитель директора по учебной и учебно-воспитательной работе, заведующий швейными мастерскими, заведующие дневным отделением, методист). Все опрошенные сотрудники имеют многолетний опыт в обучении студентов по специальностям легкой промышленности и обладают авторитетным мнением по поводу современной ситуации в швейном профессиональном образовании. 21% опрошенных педагогов имеют опыт работы в высшем профессиональном образовании. 82% опрошенных работали исключительно в системе среднего профессионального образования. 13% анкетизируемых работали и в вузе, и в колледже, знакомы с системами образования этих двух уровней.

Анализируя современный уровень образовательной подготовки по техническому рисунку костюма, опрошенные педагоги отмечают средний уровень эскизной подготовки (по 10-балльной системе: СПО – 6,5–7,8 балла; ВО – 6,8–7,1 балла) при выявленной значимости технических эскизов одежды в швейной промышленности на разных типах производства 8,2 (ВО) – 8,8 (СПО) балла по 10-балльной шкале.

66,7% преподавателей ВО и 69,6% преподавателей СПО говорят об отсутствии у первокурсников первичных навыков рисования, сформированных на предыдущем

уровне образования. Снижение самостоятельности в работе студентов, их слабую мотивацию к достижению высокого графического результата работ отмечают 83,3% педагогов вузов и 69,6 педагогов колледжа. 26,1% сотрудников СПО выделяли причину «недостаточное количество часов на освоение учебных программ, связанных с художественной графикой» в ключе ФГОС III поколения для СПО.

В рамках констатирующего эксперимента было опрошено 115 студентов первого года обучения в возрасте от 16 до 29 лет: 30 студентов ВятГУ I курса обучения специальности «Конструирование изделий легкой промышленности» (группы Киб-1801-50-00) и 85 студентов КТК II курса обучения (является первым годом профессионального обучения) специальности «Конструирование, моделирование и технология швейных изделий» (группы КМТ-2-18, КМТ-2-19, КМТ-2-20, КМТ-2-21). Студенты женского пола преобладают на выбранных специальностях (92,9% в СПО и 93,3% в ВО).

В ходе вербального анкетирования студентов выяснилось, что 52,9% студентов СПО поступили в колледж, ни имея никакого предыдущего художественного образования. В школе у обучающихся были учебные предметы: рисование (50,6% СПО, 36,7% ВО), черчение (24,7% СПО, 30,0% ВО), изобразительное искусство (рисование) (78,8% СПО, 90,0% ВО), компьютерная графика (3,6% СПО, 6,7% ВО). Дополнительное образование по рисованию (в школе, учреждениях дополнительного образования) получили 22,4% студентов колледжа и 23,3% студентов вуза. Детский театр моды или школу юных модельеров, где студенты могли получить первичные навыки эскизирования, посещали 9,4% обучающихся СПО и 10% – ВО. 20% студентов вуза ранее получили профильное среднее образование.

На момент прохождения теста студенты ВО оценивают свой уровень графики костюма на 4,8 балла, студенты СПО – на 5,1 балла (по 10-балльной шкале), что соответствует средним баллам, полученным студентами за графические задания констатирующего эксперимента и говорит об адекватном восприятии своего уровня художественной подготовки. При этом 53,8% студентов вуза и 38,1% студентов колледжа отмечают, что уровень технических эскизов костюма обязательно повысится, если будут осваивать рисунок и графику последовательно на двух уровнях образования. 53,3% студентов ВО и 57,6% СПО считают, что их умение рисовать, возможно, улучшится на следующем уровне образования. Больше половины опрошенных студентов (53,3% ВО и 57,6% СПО) уверены, что на швейном производстве костюма уметь хорошо рисовать нужно всем специалистам, безусловно выделяя при этом дизайнера и модельера. Научиться профессиональной графике технического рисунка на высоком уровне желают 60,0% студентов вуза и 55,3% студентов колледжа и отмечают, что это необходимо для профессии. 70,6% студентов СПО и 60% студентов ВО говорят о том, что технический рисунок костюма необходим для точного изображения замысла специалиста, необходимого для дальнейшей работы. На вопрос «Важно ли знать смежные учебные дисциплины, чтобы быть успешным в графике костюма?» положительно ответили 70,0% опрошенных студентов в вузе и 76,5% в колледже. По этим данным анкетирования можно судить уже об осознанном подходе студентов к эскизированию, особенно технического задания, что говорит о первоначальном этапе профессионального становления обучающихся, на котором происходит понимание, что недостаточность знаний в области конструирования, технологии, композиции швейных изделий сказывается на невысоком уровне эскиза костюма. В целом важность гра-

фики на предприятиях швейной индустрии студенты по десятибалльной шкале оценивают на 8,3 (ВО) и 8,7 (СПО) балла, что идентично результатам опроса педагогов профессионального образования: 8,2 и 8,8 соответственно.

Непосредственно в критериально ориентированном тестировании (графический тест) по выявлению первичных навыков студентов по техническому рисунку костюма приняло участие 95 обучающихся (21 студент вуза, 74 студента колледжа). Данное практическое занятие проводилось в группах первого года обучения в аудиториях, что позволило провести наблюдение за графической деятельностью студентов и определить уровень владения графическими инструментами.

Задания были предложены двух уровней сложности: репродуктивный уровень (технический рисунок с использованием образца фигуры человека и воспроизведением основных элементов классического костюма в соответствии с предлагаемыми ориентирами) и творческий уровень (рисунок модного нестандартного костюма, требующий выбора одного из возможных вариантов). При выполнении технического рисунка происходит констатация входящих знаний студентов о композиции классического костюма, менее всего подверженного модным изменениям, но требующего тщательного профессионального подхода в изображении.

Для выполнения графического теста по техническому рисунку (см. рис. 1) студентам был предложен шаблон женской фигуры, на который следовало предварительно нанести недостающие конструктивные пояса (линии груди, бедер), что позволило оценить входящие знания и умения студентов в понимании технического эскиза одежды, характеризующегося строгой структурой и модульным построением. Из 95 выполненных технических эскизов недостающие конструктивные линии (линия груди, линия бедер) были нанесены на 42 работах (47,3%). Вид сзади, необходимый в техническом эскизе для объемного представления формы изделия, был изображен с множественными ошибками, но представлен в 90 работах (94,7%).

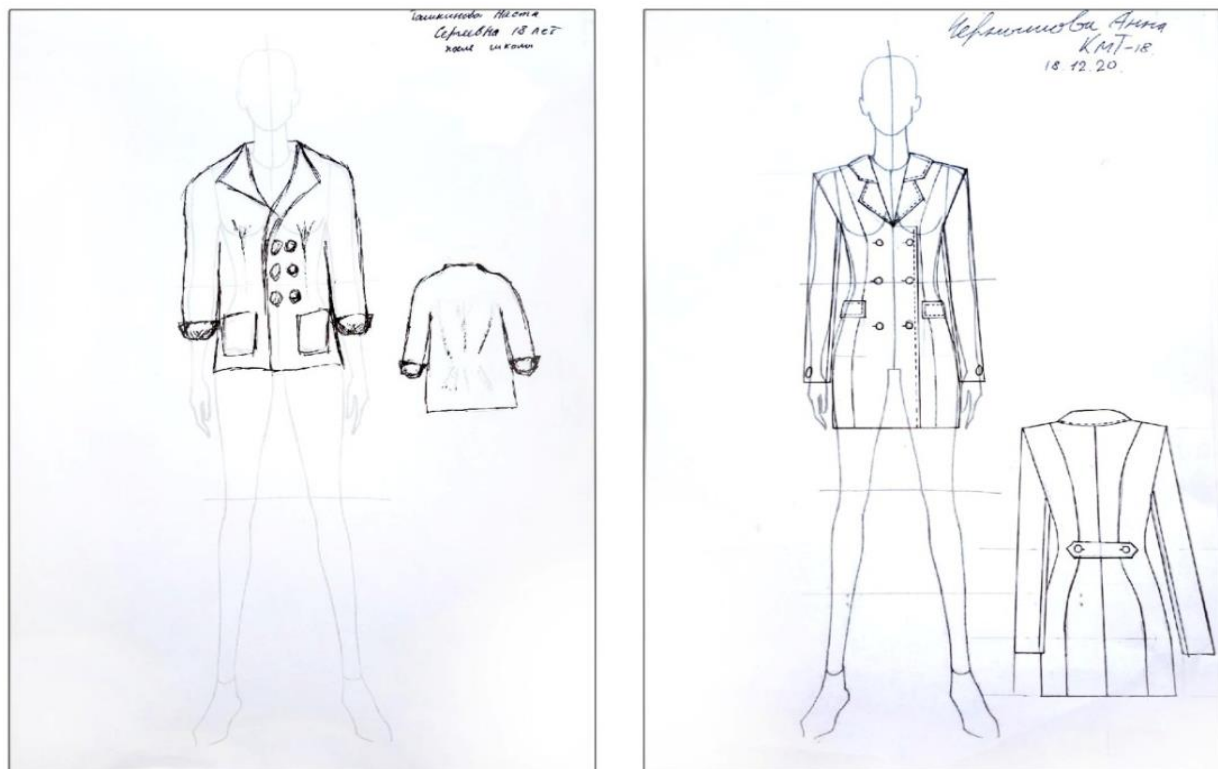


Рис. 1. Выполнение технического рисунка на низком и высоком уровнях



Среди студентов вуза средний балл верного выполнения технического рисунка составил 5,0 из 10 возможных верных решений, среди студентов колледжа – 5,1. Это значит, что задание было верно выполнено студентами лишь наполовину. Ряд студентов приняли данное задание не как конвергентное, а дивергентное и, увлеклись творческим поиском заданных элементов костюма, отошли от главной сути технического эскиза – изображать детали костюма строго по заданию. А это требование является сегодня одним из главных на предприятиях легкой промышленности – «рисовать по заданию».

Все данные графического тестирования заносились в матрицы первичных результатов испытуемых и подвергались математическому анализу (количественно: индивидуальный балл каждого студента, средний балл по группе тестируемых, число правильных ответов по критериям, качественно: уровень проработки деталей и линий в эскизе). В табл. 1 представлен сравнительный анализ первичных результатов исследования на уровне колледжа и вуза.

Таблица 1

### Результаты по графическому тестированию, задание «Технический рисунок»

Число правильных ответов $Y_1$			Уровень первичных навыков, %	
			СПО	ВО
Критерий оценивания технического рисунка	1	Полуприлегающий силуэт	83,8	66,6
	2	Длина до линии бедер	62,2	76,2
	3	Вертикальные рельефы стана	32,4	14,3
	4	Двухшовный втачной рукав	24,3	9,5
	5	Воротник пиджачного типа	41,9	28,6
	6	Карманы с клапаном	74,3	80,9
	7	Двубортная застежка на три ряда пуговиц	43,2	42,8
	8	Отделочные строчки по краю борта, воротнику, карманам	44,6	28,6
	9	Вид сзади	97,3	85,7
	10	Шлица в среднем шве спинки	27,0	19,0
Проработка линий и деталей в костюме	Низкий уровень		40,5	52,0
	Средний уровень		42,8	56,7
	Высокий уровень		2,7	4,7
Средний балл индивидуальных достижений студентов, $X_1$ (баллы)			5,3	4,3

Из 10 возможных баллов по 10 критериям оценивания технического эскиза – средний балл работ  $X_1$  студентов ВО 4,3 балла (выполнено 47,8% задания), студентов СПО 5,3 балла (58,9% задания). При этом важно отметить, что при верном позиционном выполнении технического задания у студентов с высокими индивидуальными баллами проработка линий и деталей костюма в эскизе зачастую находится на слабом или хорошем уровне. И наоборот, эскизы с отличной графикой по содержанию и верному профессиональному решению костюма были оценены по заданным техническим критериям средними баллами.

На низком уровне представлена проработка линий и деталей костюма у 52% студентов вуза и 40,5% студентов колледжа. Эти работы отличаются небрежной подачей, кривыми, неуверенными линиями, «шерстяным» характером линейного оформления, зачеркиваниями и правками элементов костюма, грязью на листе бумаги, помарками и исправлениями корректором, незавершенным карандашным рисунком. Средний уро-

вень подачи характеризуется более уверенными линиями, оформлением от руки черной гелевой ручкой, отсутствием или незначительным подчеркиванием неточно изображенных элементов, узелковыми пятнами пасты при смене направления линий, нестертыми карандашными линиями. Среди технических эскизов 42,8% работ вуза и 56,7% работ колледжа выполнены на среднем уровне. Высокий уровень графики с точным изображением, четкими линиями, в некоторых работах проведенными по линейке, продемонстрировали 4,7% среди студентов, получающих высшее образование, и 2,7% студентов, получающих среднее профессиональное образование.

При наблюдении за выполнением технического рисунка были отмечены следующие сложности и недочеты работы: неверное положение карандаша в руке, неуверенная «шерстяная» линия, недостающие конструктивные линии груди, бедер, не стерты карандашные линии при окончательном оформлении эскиза. Вызывали трудность в понимании и верном профессиональном изображении элементы костюма: вертикальные рельефы, клапан, двубортная застежка, воротник пиджачного типа, шлица. При изображении женского жакета среди выполненных графических работ встречаются изображения изделий с застежкой на мужскую сторону. Зачастую нет понимания расстановки и условий пришивания пуговиц (в край борта, без петель). Некоторые студенты долго не приступали к выполнению задания, отказывались от эскизирования, аргументируя это своим неумением. В течение выполнения технического эскиза у студентов были попытки найти схожие изображения в Интернете, посмотреть графическое решение у одноклассников. Аналогичные проблемы графической подготовки бакалавров направления «Конструирование изделий легкой промышленности» чуть ранее отмечает исследователь С. И. Егорова [59].

При оценке творческого эскиза (рис. 2) прежде всего анализировалось умение студентов изображать фигуру человека, важное и для технического эскиза. При этой оценке уместно сопоставить показатели конвергентного однонаправленного мышления студентов с дивергентным творческим мышлением и способностью быстро переключиться с одного типа задания на другое, что определяет гибкость мышления.



Рис. 2. Выполнение творческого рисунка на низком и высоком уровнях

Самостоятельно, с допустимыми на первоначальном этапе ошибками создавать фигуру человека без шаблона умеют 47,6% студентов вуза и 70% студентов колледжа. Знание пластической анатомии и умение анатомически верно изобразить части тела наблюдается лишь у 9,5% студентов вуза и 1,3% студентов колледжа. С пониманием модульной системы соблюдены пропорции в построении фигуры человека в 47,6% работ (ВО) и 51,3% (СПО). Современным модным графическим приемом с долихо-морфным строением тела (критерий «модные пропорции фигуры человека») воспользовались 28,6% студентов ВО, 50% студентов СПО. Авторской стилизацией фигуры человека (уверенной раскрепощенной графикой, уникальным решением пластики фигуры, изображения лица и конечностей) на этапе констатирующего эксперимента характеризуются 19% и 22,9% работ студентов ВО и СПО. Выполненные эскизы характеризуются разнообразными техниками изображения с применением штриховки, заливки, заполнением точками и фактурами (52,4% ВО, 67,5% СПО).

В целом графика творческих эскизов по проработке линий и деталей в костюме у студентов-первокурсников находится на низком уровне: 52,4% ВО и 31,1% СПО; на среднем уровне: 38,1% ВО и 59,4% СПО; на высоком уровне: 9,5% ВО и 8,1% СПО. Средний балл  $X_2$  (из 8 возможных) за графическую подачу творческого эскиза – 3,6 балла у студентов вуза и 4,4 балла у студентов колледжа. При сравнении средних баллов за технический и творческий рисунок оказалось, что творческое задание было выполнено менее успешно. Средний уровень проработанности творческих эскизов говорит о среднем уровне мотивации, изобретательности, способности к конструктивной деятельности и слабой насмотренности профессиональной графики костюма. Данные сравнительного анализа первичных результатов по творческому рисунку студентов колледжа и вуза представлены в табл. 2.

Таблица 2

### Результаты по графическому тестированию, задание «Творческий рисунок»

Число правильных ответов $Y_2$			Уровень первичных навыков, %	
			СПО	ВО
Критерий оценивания технического рисунка	1	Компоновка на листе	72,9	52,4
	2	Знание пластической анатомии	1,3	9,5
	3	Пропорции в построении фигуры человека	51,3	47,6
	4	Модные пропорции фигуры человека	50,0	28,6
	5	Умение создавать фигуру без шаблона	70,0	47,6
	6	Авторская стилизация фигуры человека	22,9	19,0
	7	Разнообразные техники в изображении	67,5	52,4
	8	Задание выполнено в срок	100,0	100,0
Проработка линий и деталей в костюме	Низкий урвень		31,1	52,4
	Средний уровень		59,4	38,1
	Высокий уровень		8,1	9,5
Средний балл индивидуальных дстижений студентов, $X_2$ (баллы)			4,4	3,6

В результате графического тестирования на основе анализа выполнения двух заданий было выявлено, что низкий уровень графической подготовки у студентов I курса вуза оказался у половины тестируемых 52,4%. Почти треть студентов вуза (38,1%) продемонстрировали средний уровень графических умений, при этом выяснилось, что ранее студентами было получено общее художественное образование или среднее профессиональное образование. И только 9,5% работ студентов с отличной

графикой высокого уровня, характеризующейся тщательностью проработки, аккуратностью изображения, четкостью линий и пятен, точным экспрессивным характером оформления.

В колледже результаты тестирования получены разрозненные, неоднородные. Но в целом мы сделали вывод, что студенты, поступившие в колледж после 11 классов общего школьного образования, показывают результаты намного ниже, чем те, кто поступают на базе 9 классов и целеустремленно приступают к начальному профессиональному образованию. Они изучают в колледже специальные графические дисциплины в рамках получения не только профессионального, но и общего полного образования.

При обобщении результатов графического тестирования студентов вуза и колледжа по итогам констатирующего эксперимента выявлены первичные графические навыки высокого уровня у 5,9% обучающихся, среднего – 54,3%, с низким – 39,8%.

Итоги проведенного графического тестирования по выполнению технического рисунка костюма среди студентов вуза и колледжа с преобладанием среднего и низкого уровней выявленных первичных графических навыков сопоставимы с ответами педагогов в анкетировании об отсутствии навыков рисования у первокурсников. В ходе анализа работ студентов было также отмечено, что качество эскизной графики не всегда идентично профессиональному содержанию при изображении изделий легкой промышленности (низкий уровень соотношения «содержание» – «графическая подача»). При этом студенты, принимавшие участие в исследовании, отметили обучающий характер констатирующего эксперимента: узнали о критериях оценивания технического рисунка одежды, этапах выполнения эскиза и возможностях графической подачи. В результате проведенного эксперимента студенты оставили ряд отзывов: «хотелось бы научиться с нуля графике костюма», «научиться создавать эскизы одежды профессионально», «точно передавать замысел изделия через эскиз», «научиться изображать модели так, как их представляешь», «читаемо рисовать костюм», «как минимум сначала хорошо научиться рисовать фигуру человека».

### **Заключение / Conclusion**

Задача улучшения качества технического рисунка является типичной проблемой, с которой периодически сталкиваются педагоги профессионального образования в разных науч. сферах. В мировой науке по практико-ориентированным направлениям возрастает интерес к ручной графике как к фундаментальному инженерному навыку. Техническое рисование рассматривается зарубежными авторами как основа пространственного обучения, позволяющего успешно осваивать профессиональные компетенции. В отечественной научной литературе роль изобразительного навыка регулярно раскрывается в системе профессиональной художественно-графической подготовки студентов профиля «Дизайн костюма». По техническому рисунку костюма в обучении конструкторов швейной промышленности современные научные исследования в основном связаны с компьютерной графикой. Однако остается актуальной проблема выполнения качественной ручной графики технического рисунка костюма студентами, обучающимися по направлению «Конструирование, моделирование и технология швейных изделий» (СПО) и направлению «Конструирование изделий легкой промышленности» (ВО). Это является требованием федеральных государственных образовательных стандартов, а необходимость владения графическими навыками рисунка определяется производственными условиями профильных предприятий.



Общелогический анализ научной мысли обозначил проблему отсутствия или слабого уровня довузовской художественной подготовки студентов [60–64], что, в свою очередь, задерживает формирование профессиональных компетенций и вызывает трудности в освоении учебных программ. Актуальность этой проблемы подтверждают данные проведенного в 2020, 2021 годах констатирующего эксперимента по исследованию первичных графических навыков студентов по выполнению технического рисунка костюма. Фактологический материал был собран на базе учебных заведений Кировской области: КОГПОБУ СПО «Кировский технологический колледж» и ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

В данном исследовании метод графического тестирования студентов первого года обучения позволил выявить преобладающий средний и низкий первичный уровень качества технического рисунка костюма. Данные входного контроля, полученные при критериально-оценочном тестировании обучающихся, идентичны оценке педагогами навыков рисования у первокурсников. Более половины педагогического состава говорит об отсутствии или низком уровне изобразительных навыков у абитуриентов профильных учебных заведений. При этом 50% сотрудников вуза и 60,9% сотрудников колледжа отмечают, что уровень графической подготовки улучшится, если студенты будут последовательно преемственно осваивать рисунок в СПО, а затем в вузе. Педагоги отмечают необходимость формирования графической культуры в самом начале получения профессионального образования. Поэтому 33% опрошенных педагогов в вузе и 34,8% в колледже считают возможным создание единой методической системы обучения техническому рисунку костюма на разных уровнях профессионального образования.

Дальнейшие перспективы исследования связаны с проектированием и апробацией сквозной методики обучения студентов (от СПО к ВО) техническому рисунку костюма выбранной инженерной направленности.

### Ссылки на источники / References

1. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 (ред. от 15.03.2021) «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». – URL: <http://www.consultant.ru>.
2. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. – URL: <https://docs.edu.gov.ru>.
3. Бикташева Н. Р. Технический рисунок. Специальность «Дизайнер костюма»: учеб.-метод. пособие. – СПб.: Лань, 2016. – 152 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий (утв. приказом Министерства образования науки РФ от 15 мая 2014 г. № 534). – URL: <https://fgos.ru>.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности (уровень бакалавриата) (утв. приказом Министерства образования науки РФ от 11 августа 2016 г. № 1003). – URL: <https://fgos.ru>.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности (уровень бакалавриата) (утв. приказом Министерства образования науки РФ от 22 сентября 2017 г. № 962). – URL: <https://fgos.ru>.
7. Маркова Т. В. Эскиз как критерий оценки и средство формирования навыков анализа и синтеза пространственных форм // Журнал «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации». – 2019. – Т. 1. – С. 250–256.
8. Эскизирование и техническое рисование: учеб. пособие / под ред. Т. А. Ермоленко, М. А. Федосеева. – Новосибирск: НГПУ, 2019. – 2-е изд., перераб. и доп. – 90 с.
9. Ренжина Е. А. Роль технического рисунка в структуре профессионального инженерного образования // Проблемы художественно-технологического образования в школе и вузе: сб. материалов Всерос. науч.-практ.

- конференции, Киров, 15 октября 2021 года. – Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2021. – С. 125–130. – DOI: 10.52376/978-5-907419-79-7\_125.
10. Техническая графика. Практикум для студентов: учеб. пособие / Н. А. Бородин, А. В. Князев, С. В. Зимарин. – Воронеж: ВГЛУ, 2019. – 125 с.
  11. Маркова Т. В., Никитина Т. А. К вопросу формирования графической культуры студента технического вуза // Современное машиностроение. Наука и образование. – 2018. – № 8. – С. 48–62.
  12. Ковешников П. А., Ковешникова Е. Н. Культура графической подачи проекта в образовании магистров искусства костюма и текстиля // Дизайн XXI века. – Тула, 2019. – С. 220–224.
  13. Рукавишникова А. С. Технический рисунок в системе подготовки бакалавров конструкторов одежды // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 1–8.
  14. Диева О. Н. Механизмы визуализации модной формы женской одежды // Российские регионы как центры развития в современном социокультурном пространстве: сб. науч. ст.: материалы 5-й Всерос. науч.-практ. конф., Курск, 25 октября 2019 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 115–120.
  15. Ковешников П. А., Ковешникова Е. Н. Указ. соч.
  16. Ковешникова Е. Н., Ковешников П. А. К вопросу о культуре ручной графической подачи проекта в образовании бакалавров искусства костюма и текстиля // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2019. – № 4 (85). – С. 240–242.
  17. Егорова С. И. Специфика художественно-графической деятельности конструкторов изделий легкой промышленности // Общество. Наука. Инновации. – Киров, 2019. – С. 259–266.
  18. Егорова С. И. Современное состояние и образовательный потенциал художественной графики костюма // Проблемы художественно-технологического образования в школе и вузе. – Киров, 2019. – С. 23–26.
  19. Егорова С. И. Особенности преподавания художественно-графических дисциплин для направлений обучения «дизайн» и «конструирование изделий легкой промышленности» // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 27. – С. 213–218.
  20. Арутчева Д. Д. Роль изобразительного навыка в формировании графического образа модного рисунка // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медикобиологические науки. – Самара, 2017. – № 4. – С. 60–63.
  21. Арутчева Д. Д. Особенности формирования авторской изобразительной графики студентов профиля подготовки «Дизайн костюма» // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. – Самара, 2020. – С. 585–588.
  22. Арутчева Д. Д. Графические навыки моды в системе профессиональной подготовки дизайнеров // Инновационные технологии в сфере сервиса и дизайна. – Самара, СГАСУ, 2016. – С. 72–76.
  23. Арутчева Д. Д. Графика модного рисунка как основополагающий навык дизайнера // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. – Самара, 2018. – С. 295–298.
  24. Машедо М. С. Роль художественного эскиза в процессе создания костюма // Вестник Белорусского государственного университета культуры и искусств. – Минск, 2019. – № 3 (33). – С. 81–87.
  25. Аксарин Ю. А. Использование конструктивного рисунка при обучении студентов направления дизайн как основы профессиональной дизайн деятельности и вспомогательного инструмента для осуществления междисциплинарных связей // Современное образование: содержание, технологии, качество. – СПб., 2019. – Т. 1. – С. 538–540.
  26. Месенева Н. В. Формирование графической культуры у студентов дизайнеров // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2020. – Т. 12. – № 2. – С. 183–192.
  27. Смекалкина Д. С., Колташова Л. Ю., Алибекова М. И. Fashion-эскиз и его современная интерпретация // Наука в современном информационном обществе. – М., 2019. – С. 12–15.
  28. Зубкова Ю. О. Формирование востребованных компетенций будущих технологов-конструкторов швейного производства в процессе практической подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2019. – С. 23.
  29. Киреева Е. В., Ноздрачева Т. М., Ноздрачева С. С. К вопросу освоения профессиональных компетенций конструктора одежды // Образование. Наука. Карьера. – Курск, 2019. – С. 181–185.
  30. Месенева Н. В. Указ. соч.
  31. Ротмирова Е. А. Изобразительная культура учащихся как устойчивый гуманитарный компонент системы художественного образования // Художественное образование в России на современном этапе: научный поиск, обновление содержания и повышение качества. – М.: ФГБНУ «Институт художественного образования и культурологии Российской академии образования», 2018. – С. 200–209.
  32. De Vere I., Kapoor A., Melles G. Developing a drawing culture: new directions in engineering education // Impacting Society through Engineering Design. – Copenhagen, 2011. – Vol. 8. – P. 226–235.
  33. Collins J., Aronson A. Drawing and design // Theatre and Performance Design. 2017. – URL: <https://www.tandfonline.com/loi/rdes20>.

34. Harland R. Towards an integrated pedagogy of graphics in the United Kingdom // Design education. – 2012. – P. 50–60. – URL: <https://www.tandfonline.com/loi/rfcd19>.
35. Ogunkola B., Knight C. Does technical drawing increase students' mental rotation ability? // Journal Cogent Education. – 2018. – Vol. 5. – Is. 1.
36. Kadam K., Mishra Sh., Deep A., Iyer S. Enhancing engineering drawing skills via fostering mental rotation processes // European Journal of Engineering Education. – 2021. – Vol. 46. – Is. 5. – P. 796–812. – URL: <https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1920891>.
37. Wu S., Rau M. A. How Students Learn Content in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Through Drawing Activities // Educ Psychol. – 2019. – Rev. 31. – P. 87–120. – URL: <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09467-3>.
38. Rau M. A. Conditions for the Effectiveness of Multiple Visual Representations in Enhancing STEM Learning // Educational Psychology Review. – 2017. – Vol. 29. – P. 717–761. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10648-016-9365-3>.
39. Wu S., Van Veen B. D., Rau M. A. How drawing prompts can increase cognitive engagement in an active learning engineering course // Journal of Engineering Education. – 2020. – P. 723–742. – URL: <https://doi.org/10.1002/jee.20354>.
40. Uziak J., Fang N. Improving students' freehand sketching skills in mechanical engineering curriculum // International Journal of Mechanical Engineering Education. – 2017. – Vol. 46. – Is. 3. – P. 274–286. – URL: <https://doi.org/10.1177/0306419017744156>.
41. Старовит Е. А., Ткачева А. А. Метод эскизирования как важный элемент в обучении и профессиональной деятельности дизайнера // Графический дизайн: история и тенденции современного развития. – СПб., 2016. – С. 256–262.
42. Guilford O. Three Faces of Intellect // Amer. Psychol. – 1959. – № 14. – P. 469–479.
43. Концепция Гилфорда. Тест творческого мышления Е. П. Торренса. – URL: <https://poisk-ru.ru/s2301t11.html>.
44. Ротмирова Е. А. Указ. соч.
45. Арутчева Д. Д. Роль изобразительного навыка в формировании графического образа модного рисунка.
46. Смекалкина Д. С., Колташова Л. Ю., Алибекова М. И. Указ. соч.
47. Ковешникова Е. Н., Ковешников П. А. Указ. соч.
48. Котляревская Н. В., Красовская Н. И. Авторская графика в контексте развития современной fashion-иллюстрации // Костюмология. – 2020. – № 1. – Т. 5. – С. 14.
49. Арутчева Д. Д. Графические навыки моды в системе профессиональной подготовки дизайнеров.
50. Аксарин Ю. А. Указ. соч.
51. Баева Л. В., Болдырева Л. М. Использование графических технологий на различных этапах выполнения дизайн-проектов студентов // Дизайн-образование: проблемы и перспективы. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. – С. 408.
52. Буртибаева А. К., Жученко И. А. Обучение студентов выполнению художественно-конструкторского анализа проектируемого изделия // Актуальные научные исследования в современном мире. – Караганда, 2020. – № 5-7 (61). – С. 87–91.
53. Савинов А. М. Критерии оценки учебных рисунков у студентов дизайнеров // European social science journal. – 2014. – № 6. – Т. 1. – С. 178–181.
54. Егорова С. И. Проблемы художественно-графической подготовки студентов направления «Конструирование изделий легкой промышленности» // Современные проблемы развития художественного образования и визуальных искусств. – Витебск, 2018. – С. 248.
55. Кожевникова К. А. Диагностика начального уровня развития композиционного мышления у студентов направления подготовки «Художественная обработка металла» // Студенческие научные исследования. – Пенза, 2020. – С. 218–226.
56. Ротмирова Е. А. Указ. соч.
57. Панькина М. В. Разработка эскизного проекта женского жакета с последующей разработкой спецификации деталей кроя изделия // Моя профессиональная карьера. – 2020. – Т. 1. – № 12. – С. 21–27.
58. Ренжина Е. А., Савинов А. М. Обучение художественной графике костюма на разных уровнях профессионального образования // Общество. Наука. Инновации (НПК-2021): сб. ст. XXI Всерос. науч.-практ. конф.: в 2 т., Киров, 12–30 апреля 2021 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. – С. 564–571.
59. Егорова С. И. Проблемы художественно-графической подготовки студентов направления «Конструирование изделий легкой промышленности».
60. Смекалкина Д. С., Колташова Л. Ю., Алибекова М. И. Указ. соч.
61. Аксарин Ю. А. Указ. соч.
62. Ковешникова Е. Н. Указ. соч.
63. Егорова С. И. Проблемы художественно-графической подготовки студентов направления «Конструирование изделий легкой промышленности».

64. Мамугина В. П. Фантазийный рисунок в творческой самостоятельной работе студентов-архитекторов // Вестник ТГУ. – 2017. – № 1 (165). – С. 78–85.
- 
1. Ukaz Prezidenta RF ot 01.12.2016 № 642 (red. ot 15.03.2021) "O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii" [Decree of the President of the Russian Federation dated 01.12.2016 No. 642 (edited 15.03.2021) "On the Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation"]. Available at: <http://www.consultant.ru> (in Russian).
  2. *Koncepciya prepodavaniya predmetnoj oblasti "Tekhnologiya" v obrazovatel'nyh organizacijah Rossijskoj Federacii, realizuyushchih osnovnye obshcheobrazovatel'nye programmy* [The concept of teaching the subject area "Technology" in educational organizations of the Russian Federation implementing basic general education programs]. Available at: <https://docs.edu.gov.ru> (in Russian).
  3. Biktasheva, N. R. (2016). *Tekhnicheskij risunok. Special'nost' "Dizajner kostyuma"* [Technical drawing. Specialty "Dress Designer"]: *ucheb.-metod. posobie*, Lan', St. Petersburg, 152 p. (in Russian).
  4. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego professional'nogo obrazovaniya po special'nosti 29.02.04 Konstruirovaniye, modelirovaniye i tekhnologiya shvejnyh izdelij (utv. prikazom Ministerstva obrazovaniya nauki RF ot 15 maya 2014 g. № 534)* [Federal State Educational Standard of secondary vocational education in the specialty 29.02.04 Design, modeling and technology of sewing products (approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 534 dated May 15, 2014)]. Available at: <https://fgos.ru> (in Russian).
  5. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 29.03.05 Konstruirovaniye izdelij legkoj promyshlennosti (uroven' bakalavriata) (utv. prikazom Ministerstva obrazovaniya nauki RF ot 11 avgusta 2016 g. № 1003)* [Federal State Educational Standard of Higher education in the area of training 29.03.05 Designing of light industry products (bachelor's degree level) (approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 1003 of August 11, 2016)]. Available at: <https://fgos.ru> (in Russian).
  6. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 29.03.05 Konstruirovaniye izdelij legkoj promyshlennosti (uroven' bakalavriata) (utv. prikazom Ministerstva obrazovaniya nauki RF ot 22 sentyabrya 2017 g. № 962)* [Federal State Educational Standard of Higher education in the area of training 29.03.05 Designing of light industry products (bachelor's degree level) (approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 962 dated September 22, 2017)]. Available at: <https://fgos.ru> (in Russian).
  7. Markova T. V. (2019). "Eskiz kak kriterij ocenki i sredstvo formirovaniya navykov analiza i sinteza prostranstvennyh form" [Drawing as an evaluation criterion and a means of forming skills of analysis and synthesis of spatial forms], *Zhurnal "Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskom vuze: tradicii i innovacii"*, t. 1, pp. 250–256 (in Russian).
  8. Ermolenko, T. A. & Fedoseeva, M. A. (eds.) (2019). *Eskizirovaniye i tekhnicheskoe risovaniye* [Sketching and technical drawing]: *ucheb. posobie*, NGPU, Novosibirsk, 2-e izd., pererab. i dop., 90 p. (in Russian).
  9. Renzhina, E. A. (2021). "Rol' tekhnicheskogo risunka v strukture professional'nogo inzhener'nogo obrazovaniya" [The role of technical drawing in the structure of professional engineering education], *Problemy hudozhestvenno-tekhnologicheskogo obrazovaniya v shkole i vuze: sb. materialov Vseros. nauch.-prakt. konferencii, Kirov, 15 oktyabrya 2021 goda, Mezhtselevoj centr innovacionnyh tekhnologij v obrazovanii, Kirov*, pp. 125–130. DOI: 10.52376/978-5-907419-79-7\_125 (in Russian).
  10. Borodin, N. A., Knyazev, A. V. & Zimarin, S. V. (2019). *Tekhnicheskaya grafika. Praktikum dlya studentov* [Technical graphics. Practical works for students]: *ucheb. posobie*, VGLU, Voronezh, 125 p. (in Russian).
  11. Markova, T. V. & Nikitina, T. A. (2018). "K voprosu formirovaniya graficheskoy kul'tury studenta tekhnicheskogo vuza" [On the issue of forming the graphic culture of a technical university student], *Sovremennoye mashinostroyeniye. Nauka i obrazovaniye*, № 8, pp. 48–62 (in Russian).
  12. Koveshnikov, P. A. & Koveshnikova, E. N. (2019). "Kul'tura graficheskoy podachi proekta v obrazovanii magistrav iskusstva kostyuma i tekstilya" [The culture of graphic presentation of a project in the education of Masters of Dress and Textile Art], *Dizajn XXI veka*, Tula, pp. 220–224 (in Russian).
  13. Rukavishnikova, A. S. (2016). "Tekhnicheskij risunok v sisteme podgotovki bakalavrov konstruktov odezhd" [Technical drawing in the system of training clothing designers (bachelor level)], *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, № 3, pp. 1–8 (in Russian).
  14. Dieva, O. N. (2019). "Mekhanizmy vizualizacii modnoj formy zhenskoy odezhd" [Visualization mechanisms of the fashionable form of women's clothing], *Rossijskie regiony kak centry razvitiya v sovremennoy sociokul'turnom prostranstve: sb. nauch. st.: materialy 5-j Vseros. nauch.-prakt. konf., Kursk, 25 oktyabrya 2019 goda, Yugo-Zapadnyj gosudarstvennyj universitet, Kursk*, pp. 115–120 (in Russian).
  15. Koveshnikov, P. A. & Koveshnikova, E. N. (2019). Op. cit.
  16. Koveshnikova, E. N. & Koveshnikov, P. A. (2019). "K voprosu o kul'ture ruchnoj graficheskoy podachi proekta v obrazovanii bakalavrov iskusstva kostyuma i tekstilya" [On the issue of the culture of manual graphic presentation



- of the project in the education of Bachelors of Dress and Textile Art], *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta*, № 4 (85), pp. 240–242 (in Russian).
17. Egorova, S. I. (2019). "Specifika hudozhestvenno-graficheskoy deyatel'nosti konstruktorov izdelij legkoj promyshlennosti" [The specifics of the artistic and graphic work of designers of light industry products], *Obshchestvo. Nauka. Innovacii*, Kirov, pp. 259–266 v.
18. Egorova, S. I. (2019). "Sovremennoe sostoyanie i obrazovatel'nyj potencial hudozhestvennoj grafiki kostyuma" [The current condition and educational potential of the artistic graphics of the clothes], *Problemy hudozhestvenno-tekhnologicheskogo obrazovaniya v shkole i vuze*, Kirov, pp. 23–26 (in Russian).
19. Egorova, S. I. (2017). "Osobennosti prepodavaniya hudozhestvenno-graficheskikh disciplin dlya napravlenij obucheniya "dizajn" i "konstruirovaniye izdelij legkoj promyshlennosti" [Specifics of teaching art and graphic disciplines for the areas of training "design" and "design of light industry products"]], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, t. 27, pp. 213–218 (in Russian).
20. Arutcheva, D. D. (2017). "Rol' izobrazitel'nogo navyka v formirovanii graficheskogo obraza modnogo risunka" [The role of sketching skill in the formation of a graphic image of a fashionable drawing], *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, medikobiologicheskie nauki*, Samara, № 4, pp. 60–63 (in Russian).
21. Arutcheva, D. D. (2020). "Osobennosti formirovaniya avtorskoj izobrazitel'noj grafiki studentov profilya podgotovki "Dizajn kostyuma" [Specifics of the formation of the personal graphic skills among students of the training profile "Clothes Design"]], *Tradicii i innovacii v stroitel'stve i arhitekture*, Samara, pp. 585–588 (in Russian).
22. Arutcheva, D. D. (2016). "Graficheskie navyki mody v sisteme professional'noj podgotovki dizajnerov" [Fashion graphic skills in the system of professional training of designers], *Innovacionnye tekhnologii v sfere servisa i dizajna*, SGASU, Samara, pp. 72–76 (in Russian).
23. Arutcheva, D. D. (2018). "Grafika modnogo risunka kak osnovopolagayushchij navyk dizajnera" [Fashion drawing graphics as a fundamental skill of a designer], *Tradicii i innovacii v stroitel'stve i arhitekture*, Samara, pp. 295–298 (in Russian).
24. Mashedo, M. S. (2019). "Rol' hudozhestvennogo eskiza v processe sozdaniya kostyuma" [The role of an artistic sketch in the process of creating dress], *Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv*, Minsk, № 3 (33), pp. 81–87 (in Russian).
25. Aksarin, Yu. A. (2019). "Ispol'zovanie konstruktivnogo risunka pri obuchenii studentov napravleniya dizajn kak osnovy professional'noj dizajn deyatel'nosti i vspomogatel'nogo instrumenta dlya osushchestvleniya mezhdisciplinarnykh svyazej" [The use of constructive drawing in teaching design students as the basis of professional design work and an auxiliary tool for interdisciplinary communications], *Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tekhnologii, kachestvo*, St. Petersburg, t. 1, pp. 538–540 (in Russian).
26. Meseneva, N. V. (2020). "Formirovanie graficheskoy kul'tury u studentov dizajnerov" [Formation of graphic culture among design students], *Territoriya novykh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa*, t. 12, № 2, pp. 183–192 (in Russian).
27. Smekalkina, D. S., Koltashova, L. Yu. & Alibekova, M. I. (2019). "Feshion-eskiz i ego sovremennaya interpretaciya" [Fashion sketch and its modern interpretation], *Nauka v sovremenном informacionnom obshchestve*, Moscow, pp. 12–15 (in Russian).
28. Zubkova, Yu. O. (2019). *Formirovanie vostrebovannykh kompetencij budushchih tekhnologov-konstruktorov shvejnogo proizvodstva v processe prakticheskoy podgotovki* [Formation of demanded competences of future technologists-designers of garments production in the process of practical training]: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk, Kazan', p. 23 (in Russian).
29. Kireeva, E. V., Nozdracheva, T. M. & Nozdracheva, S. S. (2019). "K voprosu osvoeniya professional'nykh kompetencij konstruktora odezhdy" [On the issue of mastering the professional competences of a clothing designer], *Obrazovanie. Nauka. Kar'era*, Kursk, pp. 181–185 (in Russian).
30. Meseneva, N. V. (2020). Op. cit.
31. Rotmirova, E. A. (2018). "Izobrazitel'naya kul'tura uchashchihsya kak ustojchivyy gumanitarnyy komponent sistemy hudozhestvennogo obrazovaniya" [Drawing culture of students as a sustainable humanitarian component of the Art education system], *Hudozhestvennoe obrazovanie v Rossii na sovremenном etape: nauchnyj poisk, obnovenie sodержanie i povyshenie kachestva*, FGBNU "Institut hudozhestvennogo obrazovaniya i kul'turologii Rossijskoj akademii obrazovaniya", Moscow, pp. 200–209 (in Russian).
32. De Vere, I., Kapoor, A. & Melles, G. (2011). "Developing a drawing culture: new directions in engineering education", *Impacting Society through Engineering Design*, Copenhagen, vol. 8, pp. 226–235 (in English).
33. Collins, J. & Aronson, A. (2017). "Drawing and design", *Theatre and Performance Design*. Available at: <https://www.tandfonline.com/loi/rdes20> (in English).
34. Harland, R. (2012). "Towards an integrated pedagogy of graphics in the United Kingdom", *Design education*, pp. 50–60. Available at: <https://www.tandfonline.com/loi/rfcd19> (in English).

35. Ogunkola, B. & Knight, C. (2018). "Does technical drawing increase students' mental rotation ability?", *Journal Cogent Education*, vol. 5, is. 1 (in English).
36. Kadam, K., Mishra, Sh., Deep, A. & Iyer, S. (2021). "Enhancing engineering drawing skills via fostering mental rotation processes", *European Journal of Engineering Education*, vol. 46, is. 5, pp. 796–812. Available at: <https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1920891> (in English).
37. Wu, S. & Rau, M. A. (2019). "How Students Learn Content in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Through Drawing Activities", *Educ Psychol*, rev. 31, pp. 87–120. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09467-3> (in English).
38. Rau, M. A. (2017). "Conditions for the Effectiveness of Multiple Visual Representations in Enhancing STEM Learning", *Educational Psychology Review*, vol. 29, pp. 717–761. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10648-016-9365-3> (in English).
39. Wu, S., Van Veen, B. D. & Rau, M. A. (2020). "How drawing prompts can increase cognitive engagement in an active learning engineering course", *Journal of Engineering Education*, pp. 723–742. Available at: <https://doi.org/10.1002/jee.20354> (in English).
40. Uziak, J. & Fang, N. (2017). "Improving students' freehand sketching skills in mechanical engineering curriculum", *International Journal of Mechanical Engineering Educatio*, vol. 46, is. 3, pp. 274–286. Available at: <https://doi.org/10.1177/0306419017744156> (in English).
41. Starovit, E. A. & Tkacheva, A. A. (2016). "Metod eskizirovaniya kak vazhnyj element v obuchenii i professional'noj deyatel'nosti dizajnera" [Sketching method as an important element in the training and professional work of a designer], *Graficheskij dizajn: istoriya i tendencii sovremennogo razvitiya*, St. Petersburg, pp. 256–262 (in Russian).
42. Guilford, O. (1959). "Three Faces of Intellect", *Amer. Psychol*, № 14, pp. 469–479 (in English).
43. *Koncepciya Gilforda. Test tvorcheskogo myshleniya E. P. Torrensa* [The Guilford concept. The creative thinking test by E. P. Torrens]. Available at: <https://poisk-ru.ru/s2301t11.html> (in Russian).
44. Rotmirova, E. A. (2018). Op. cit.
45. Arutcheva, D. D. (2017). Op. cit.
46. Smekalkina, D. S., Koltashova, L. Yu. & Alibekova, M. I. (2019). Op. cit.
47. Koveshnikova, E. N. & Koveshnikov, P. A. (2019). Op. cit.
48. Kotlyarevskaya, N. V. & Krasovskaya, N. I. (2020). "Avtorskaya grafika v kontekste razvitiya sovremennoj fashion-illyustracii" [Author's graphics in the context of the development of modern fashion illustration], *Kostyumologiya*, № 1, t. 5, p. 14.
49. Arutcheva, D. D. (2016). Op. cit.
50. Aksarin, Yu. A. (2019). Op. cit.
51. Baeva, L. V. & Boldyreva, L. M. (2016). "Ispol'zovanie graficheskikh tekhnologij na razlichnyh etapah vypolneniya dizajn-proektov studentov" [The use of graphic technologies at various stages of students' design projects], *Dizajn-obrazovanie: problemy i perspektivy*, Kubanskij gos. un-t, Krasnodar, p. 408 (in Russian).
52. Burtibaeva, A. K. & Zhuchenko, I. A. (2020). "Obuchenie studentov vypolneniyu hudozhestvenno-konstruktorskogo analiza proektiruемого izdeliya" [Teaching students to make artistic and design analysis of the designed product], *Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire*, Karaganda, № 5-7 (61), pp. 87–91 (in Russian).
53. Savinov, A. M. (2014). "Kriterii ocenki uchebnyh risunkov u studentov dizajnerov" [Criteria for evaluating practical drawings for design students], *European social science journal*, № 6, t. 1, pp. 178–181 (in Russian).
54. Egorova, S. I. (2018). "Problemy hudozhestvenno-graficheskoy podgotovki studentov napravleniya "Konstruirovaniye izdelij legkoj promyshlennosti" [Issues of artistic and graphic training of students specializing in "Designing light industry products"]], *Sovremennye problemy razvitiya hudozhestvennogo obrazovaniya i vizual'nyh iskusstv*, Vitebsk, p. 248 (in Russian).
55. Kozhevnikova, K. A. (2020). "Diagnostika nachal'nogo urovnya razvitiya kompozicionnogo myshleniya u studentov napravleniya podgotovki "Hudozhestvennaya obrabotka metalla" [Diagnosis of the initial level of development of compositional thinking among students of the area of training "Artistic processing of metal"]], *Studencheskie nauchnye issledovaniya*, Penza, pp. 218–226 (in Russian).
56. Rotmirova, E. A. (2018). Op. cit.
57. Pan'kina, M. V. (2020). "Razrabotka eskiznogo proekta zhenskogo zhaketa s posleduyushchej razrabotkoj specifikacii detalej kroya izdeliya" [Development of a draft design of a women's jacket with the subsequent development of a specification for the details of the cut of the product], *Moya professional'naya kar'era*, t. 1, № 12, pp. 21–27 (in Russian).
58. Renzhina, E. A. & Savinov, A. M. (2021). "Obuchenie hudozhestvennoj grafike kostyuma na raznyh urovnayah professional'nogo obrazovaniya" [Teaching clothes art graphics at different levels of professional education], *Obshchestvo. Nauka. Innovacii (NPK-2021): sb. st. XXI Vseros. nauch.-prakt. konf.: v 2 t., Kirov, 12–30 aprelya 2021 goda*, Vyatskij gosudarstvennyj universitet, Kirov, pp. 564–571 (in Russian).
59. Egorova, S. I. (2018). Op. cit.

60. Smekalkina, D. S., Koltashova, L. Yu. & Alibekova, M. I. (2019). Op. cit.
61. Aksarin, Yu. A. (2019). Op. cit.
62. Kozhevnikova, K. A. (2020). Op. cit.
63. Egorova, S. I. (2018). Op. cit.
64. Mamugina, V. P. (2017). "Fantazijnyj risunok v tvorcheskoy samostoyatel'noj rabote studentov-arhitektorov" [Fantasy drawing in the creative independent work of architecture students], *Vestnik TGU*, № 1 (165), pp. 78–85 (in Russian).

#### Вклад авторов

Г. Н. Некрасова – руководство научным исследованием, определение целей, задач, научное обобщение и систематизация материалов статьи.

Е. А. Ренжина – обоснование актуальности научного исследования, обзор отечественных и зарубежных источников по теме, разработка и проведение констатирующего эксперимента, анализ и оформление результатов исследования.

#### Contribution of the authors

G. N. Nekrasova – supervision of scientific research, setting goals and objectives, scientific generalization and systematization of the materials of the article.

E. A. Renzhina – substantiation of the relevance of scientific research, review of domestic and foreign sources on the topic, working out and conducting of a diagnostic experiment, analysis and design of research results.