

УДК 377.031.4

DOI 10.30914/2072-6783-2023-17-3-363-368

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ AUTOCAD ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА

З. Ф. Саттарова, Л. Г. Ахметов

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

Аннотация. Введение. В статье подчеркнута возрастающая роль применения систем автоматизированного проектирования в ответ на научно-технический прогресс и, как следствие, требования к квалификации и уровню профессиональной подготовки выпускников политехнических колледжей. **Целью исследования** является выявление особенностей и наиболее эффективных методов использования системы автоматизированного проектирования AutoCAD в процессе профессиональной подготовки студентов политехнического колледжа. **Материалами и методами исследования** послужила, наряду с общедидактической теорией обучения и теорией развивающего обучения в деятельности развития, теория информатизации профессионального образования, в которой анализируются психолого-педагогические и методологические проблемы информатизации образовательной среды, раскрываются особенности формирования профессионализма будущих специалистов с применением дидактической системы, использующей средства прикладных программных продуктов специального назначения. Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: анализ психолого-педагогической, методической специальной литературы и электронных информационных ресурсов по проблеме исследования; анализ комплекса программных средств AutoCAD учебного и учебно-практического назначения. **Результаты исследования, обсуждения.** Среди САПР выделяют AutoCAD как наиболее используемую работодателями программу. Соответственно, овладение навыками работы в ней наиболее актуально и целесообразно для студентов. В статье обозначена проблема нехватки квалифицированных инженерных кадров, компетентно организующих работу с конструкторской документацией и успешно применяющих навыки работы в САПР, в частности в системе AutoCAD. Решить данную проблему можно, подключив профессиональные образовательные учреждения технической направленности. Для этого в статье рассмотрены этапы формирования у студентов политехнического колледжа навыков работы в AutoCAD, методы эффективного обучения, планируемые результаты, методика применения и особенности работы в системе AutoCAD.

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования, AutoCAD, политехнический колледж, инженерные кадры, квалификация, проектирование, чертежи, конструкторская документация, инженерная графика

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Саттарова З. Ф., Ахметов Л. Г. Методика применения системы автоматизированного проектирования AutoCAD для обучения студентов политехнического колледжа // Вестник Марийского государственного университета. 2023. Т. 17. № 3. С. 363–368. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2023-17-3-363-368>

METHODOLOGY OF APPLICATION OF THE AUTOCAD COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEM FOR EDUCATION OF STUDENTS OF A POLYTECHNIC COLLEGE

Z. F. Sattarova, L. G. Akhmetov

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

Abstract. Introduction. The article emphasizes the growing role of the use of computer-aided design systems in response to scientific and technological progress, and as a result, the requirements for the qualifications and level of professional training of graduates of polytechnic colleges. **The purpose** of the study is to identify the features and most effective methods of using the AutoCAD computer-aided design system in the process of professional training of students of a polytechnic college. **Materials and methods.** Along with the general didactic theory of teaching and the theory of developmental teaching in activity development, the theory of informatization of professional education, which analyzes the psychological, pedagogical and methodological problems of informatization of the educational environment, reveals the features of the formation of professionalism of future

specialists using a didactic system that uses special-purpose applied software products, served as research methods and materials To solve the tasks set, the following research methods were used: analysis of psychological and pedagogical, methodological special literature and electronic information resources on the research problem; analysis of the AutoCAD software complex for educational and practical purposes. **Research results, discussions.** Among CAD systems, AutoCAD is singled out as the most used program by employers. Accordingly, mastering the skills of working in it is most relevant and appropriate for students. The article outlines the problem of a shortage of qualified engineering personnel who competently organize work with design documentation and successfully apply skills in CAD systems, in particular in the AutoCAD. This problem can be solved by involving professional educational institutions of a technical orientation. To do this, the article considers the stages of formation of skills in AutoCAD among students of the polytechnic college, methods of effective learning, planned results, application methods and features of working in the AutoCAD system.

Keywords: computer-aided design system, AutoCAD, polytechnic college, engineering personnel, qualification, design, drawings, design documentation, engineering graphics

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Sattarova Z. F., Akhmetov L. G. Methodology of application of the AutoCAD computer-aided design system for education of students of a polytechnic college. *Vestnik of the Mari State University*, 2023, vol. 17, no. 3, pp. 363–368. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2023-17-3-363-368>

Введение

Цель любого учебного заведения – подготовить конкурентоспособного выпускника, который владеет профессиональными навыками и умениями, соответствующими требованиям современного рынка труда, обладает дополнительными инструментами, которые выгодно отличают его от других, поэтому для политехнического колледжа актуально поставить задачу: обучить студентов работе в программах автоматизированного проектирования, которые используют потенциальные работодатели.

Актуальность выбранной темы объясняется также возможностью систем автоматизированного проектирования решить ряд вопросов. В первую очередь это научно-технический прогресс промышленности и необходимость соответствия ему квалификации кадров. О. В. Токарева видит в использовании САПР возможность снизить себестоимость изделия за счет облегчения процесса проектирования будущего изделия и, соответственно, снижения трудоемкости его изготовления¹.

Ю. А. Леонов и В. И. Аверченков подчеркивают, что автоматизированное проектирование позволит сократить сроки изготовления, снизить объем проектной документации и затраты на создание проектируемых изделий, повысить каче-

ство исполнения, конструктивную сложность и производительность труда [1].

Многие авторы, в том числе М. Е. Курманова, связывают активный переход от традиционной системы ведения проектно-конструкторской деятельности к использованию автоматизированных программ разработки и ведения конструкторской документации с общей тенденцией динамичного развития компьютерных технологий и аппаратных средств [2]. М. Е. Курманова считает систему AutoCAD одной из лидирующих и популярных программ в мире, объясняя это тем, что система, на ее взгляд, является неким графическим ядром, реализующим многие функции инженерной графики, и позволяет разрабатывать на ее базе собственные прикладные пакеты программ.

Цель

Исследование особенностей и наиболее эффективных методов использования системы автоматизированного проектирования AutoCAD в процессе профессиональной подготовки студентов политехнического колледжа.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования послужили научные работы, в которых рассматривались вопросы выявления, диагностики и оценки цифровой грамотности личности. В исследовании были использованы теоретические, эмпирические и математические методы.

¹ Токарева О. В. Никитин А. Ю., Фролов Д. В. Системы автоматизированного проектирования. Краткий курс AutoCAD 2012. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016 161 с.

Методологическую основу исследования, наряду с общедидактической теорией обучения и теорией развивающего обучения в деятельности, составила теория информатизации профессионального образования, в которой анализируются психолого-педагогические и методологические проблемы информатизации образовательной среды, раскрываются особенности формирования профессионализма будущих специалистов с применением дидактической системы, использующей средства прикладных программных продуктов специального назначения.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: анализ психолого-педагогической, методической специальной литературы и электронных информационных ресурсов по проблеме исследования; анализ комплекса программных средств AutoCAD учебного и учебно-практического назначения.

Результаты исследования, обсуждения

Анализ научно-методической литературы позволил выделить противоречие между нехваткой квалифицированных инженерных кадров на производственных предприятиях РФ, с одной стороны, и умением выпускников ряда технических колледжей работать с проектной документацией с помощью современных систем автоматизированного проектирования – с другой [3; 4]. Иными словами, существует проблема нехватки квалифицированных кадров, владеющих прикладными программами. Требуется корректировка инженерного образования, которая, в свою очередь, включает ряд частных проблем:

1. Требуется достаточное компьютерное обеспечение всех учебных заведений мощной техникой.

2. Недостаточное обеспечение профессиональными кадрами, которые могли бы доступно обучать студентов политехнических колледжей навыкам работы с системами автоматизированного проектирования в соответствии с последними требованиями рынка.

3. Нехватка учебного времени для достаточного освоения объема учебного материала по изучению системы AutoCAD, т. е. недостаточное обеспечение методического сопровождения аудиторной и самостоятельной работы студентов.

4. Недостаточная междисциплинарная связь в обеспечении инженерной подготовки студентов.

5. Трудности в освоении программы связаны с тем, что, в отличие от художественных графиче-

ских редакторов, AutoCAD работает не с изображением, а с геометрическим описанием объектов [5; 6].

Решение данных проблем позволит выпускникам политехнических колледжей осуществлять расчетно-графические работы при выполнении технических чертежей, разрабатывать сложные модели за счет команд и функций системы AutoCAD, что, в свою очередь, гарантирует им востребованность на рынке труда в инженерных профессиях.

Рассмотрим методику применения системы автоматизированного проектирования AutoCAD в обучении студентов политехнического колледжа, целью которой является освоение навыков работы с системой за счет аудиторной и самостоятельной работы студентов. При этом внимание уделяется как формированию предметных результатов технического проектирования и моделирования, так и развитию творческих, личностных результатов и профессионального самоопределения.

Процесс обучения строится поэтапно:

1. Изучение инструментария. Студентам следует освоить особенности запуска программы, вызов команд, научиться настраивать и создавать панели инструментов, освоить понятия: вид, простой и местный разрез, сечение, проекция.

2. Освоение способов рациональной организации деятельности. Подразумевается освоение навыков работы с конструкторской документацией, чтение чертежей, понятие основ их создания, черчение неких объектов, освоение методов ввода координат, точное соблюдение размеров объектов. Последовательное выполнение заданий, создание 2D- и 3D-моделей, отдельных геометрических объектов и деталей в целом. В идеале для работы с чертежами и проектной документацией требуется наличие у студентов базы знаний по начертательной геометрии и основам информатики. На практике у вчерашних школьников наблюдаются пробелы в знаниях [7].

3. Самостоятельное определение студентами способов и методов работы. Имеется в виду создание моделей, объектов, деталей и разработка на их основе чертежей. Важно, чтобы темы проектов были близки и понятны. Следует акцентировать внимание ребят на том, что главным продуктом их деятельности является освоение инструментария работы в системе AutoCAD, который и станет базой творческого самовыражения студентов.

Особенность работы в системе AutoCAD заключается в следующем. Область рисования, отображаемую на экране, можно сравнить с холстом художника. Это двухмерная поверхность, которая не выбирает автоматически тип линии или правильный символ. Как художник намечает размеры объектов и относительную связь между ними, так и студент, работающий в AutoCAD должен сначала представить окончательный чертеж, а потом реализовать его с помощью множества возможностей программы. Он должен понимать, какой символ следует применить, а для этого знать интерфейс программы AutoCAD, возможности применения, параметры составления чертежей, эффективные способы моделирования, редактирования, приемы построения 2D- и 3D-моделей, самостоятельно создавать, редактировать и управлять объектами и их свойствами. Поэтому важно формировать качественные профессиональные навыки у студентов политехнического колледжа [8].

Трудность освоения навыков работы в AutoCAD связана с соблазном студентов не вникать в тонкости, а выполнять чертеж, не используя рациональных приемов и возможностей системы. Как правило, впоследствии студент осознает преимущества качественной работы в программе и связанное с этим сокращение времени, удовлетворение от своей деятельности [9; 10].

В обучении студентов применению системы автоматизированного проектирования AutoCAD можно использовать следующие методы:

1. Алгоритмический метод обучения: выполнение заданий по четко определенным правилам, в дальнейшем – умение самостоятельно составлять алгоритм. Рассмотрим такой пример использования данного метода. Преподаватель объясняет материал, дает задание выполнить в AutoCAD основную надпись чертежа и предлагает определенный алгоритм. Перед студентом стоит выбор: использовать алгоритм, т. е. заданную последовательность действий или применять больше/меньше команд редактирования. Выбор зависит от компетенций студента. Как следствие, от этого выбора будет зависеть скорость работы и качество ее исполнения. Замечательно, если педагог будет поощрять помощь друг другу со стороны студентов, уже справившихся с заданием. Это будет способствовать формированию мотивации и самостоятельности.

2. Метод на основе проблемно-развивающего обучения. Он способствует активизации мышления, познавательной инженерной деятельности, а также формированию коммуникативных навыков за счет взаимодействия студентов между собой и с преподавателем. Решение реальных проблемных ситуаций способствует повышению мотивации к обучению.

3. Кейс-метод предназначен для выполнения более сложных чертежей. В этом случае в качестве кейса выступает пакет документов, включающий цели, поставленные преподавателем, тему, проблему, задачи, описание практической ситуации, учебно-методическое обеспечение, включая наглядный, раздаточный материал. Использование этого метода для выполнения разъемных и неразъемных соединений, задач на ситуации анализа и синтеза способствует закреплению навыков создания и редактирования документов в системе AutoCAD.

Мы разделяем мнение Н. В. Плясунова, что наиболее эффективной будет методика построения занятий таким образом, чтобы после изучения материала студент должен его практически переработать, а не пытаться охватить необъятное в конце семестра¹. Для этого при составлении расписания следует минимизировать временной промежуток между лекционным материалом и практическими занятиями. Приветствуется реализация индивидуального подхода в адекватных пределах, где сложность заданий и скорость их выполнения соответствует возможностям студента.

Использование возможностей системы AutoCAD позволит студентам политехнического колледжа:

- получить основу для профессиональной самореализации, так как AutoCAD является одной из востребованных систем автоматизированного проектирования, а область ее использования широка;
- максимально приблизить учебный чертеж к производственному. Студенты научатся не только создавать слои, настраивать среду, редактировать объекты чертежей, выводить чертежи на печать, но и демонстрировать опыт работы со встроенными библиотеками готовых проектных элементов.
- повысить качество профессионального обучения за счет активизации, мотивации студентов.

¹ Плясунов Н. В. Первые шаги в AutoCAD : учеб. пособие. 2-е изд. СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. 842 с.

Заклучение

Таким образом, очевидна роль систем автоматизированного проектирования и AutoCAD в частности в процессе подготовки специалистов технической направленности и это должно

находить отклик в содержании рабочих программ учебных заведений, т. е. должна быть преемственность между профессиональным образованием и реальными требованиями работодателей.

1. Леонов Ю. А., Аверченков В. И. Автоматизация поиска и выбора рациональных схем базирования заготовки при решении задачи синтеза единичных технологических процессов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2011. № 3. С. 92–104. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-poiska-i-vybora-ratsionalnyh-shem-bazirovaniya-zagotovki-pri-reshenii-zadachi-sinteza-edinichnyh-tehnologicheskikh> (дата обращения: 29.03.2023).

2. Курманова М. Е., Курманова А. Е. Использование системы AutoCAD в обучении // Образование в современном мире : сборник научных статей / под ред. проф. Ю. Г. Голуба. Саратов, 2017. С. 163–167. URL: <https://elibrary.ru/ztyxfid> (дата обращения: 03.02.2023).

3. Семенов В. А. Опыт использования САПР в учебном процессе // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. № 1 (27). С. 130–136. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-sapr-v-uchebnom-protse> (дата обращения: 29.01.2023).

4. Чибакон А. С., Крылов Д. А. Коммуникативные процессы объяснения и диалога в профессиональном обучении квалифицированных рабочих, служащих и специалистов на основе логикоинформационного подхода // Вестник Марийского государственного университета. 2021. Т. 15. № 2. С. 187–200. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2021-15-2-187-200>

5. Молодцова М. Ю. Использование САПР «Компас-3D» в преподавании дисциплины «Инженерная графика» // Инновационное развитие профессионального образования. 2018. № 4 (20). С. 28–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sapr-kompas-3d-v-prepodavanii-distipliny-inzhenernaya-grafika> (дата обращения: 29.01.2023).

6. Овтов В. А. Использование САПР как инструмента при формировании инженерно-графических компетенций студентов технических специальностей // МНКО. 2019. № 5 (78). С. 30–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sapr-kak-instrumenta-pri-formirovanii-inzhenerno-graficheskikh-kompetentsiy-studentov-tehnicheskikh-spetsialnostey> (дата обращения: 21.02.2023).

7. Практика применения графического пакета AutoCAD в процессе обучения компьютерной графике / Е. А. Степанова, О. В. Богдалова, Н. Ю. Ермилова, О. В. Проценко, А. В. Макаров // Инженерный вестник Дона. 2021. № 8 (80). С. 504–513. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-primeneniya-graficheskogo-paketa-autocad-v-protse> (дата обращения: 01.03.2023).

8. Скачкова Л. А., Исаева Е. С., Фех А. И. Обзор обучения студентов в САПР AUTODESK AUTOCAD и AUTODESK INVENTOR // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 4–5. С. 91–93. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23770927> (дата обращения: 02.03.2023).

9. Степанова Е. А. Применение системы AutoCAD в учебном процессе // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2013. № 25. С. 94–98 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-sistemy-autocad-v-uchebnom-protse> (дата обращения: 09.02.2023).

10. Особенности обучения AutoCAD в вузе / Д. К. Аксенова, М. С. Гусманова, А. Н. Имангалиева, А. С. Саркенова // Актуальные вопросы современной педагогики : материалы VIII Международной науч. конф. Самара : АСГАРД, 2016. С. 283–285. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25685929&pf=1> (дата обращения: 14.02.2023).

Статья поступила в редакцию 01.06.2023; одобрена после рецензирования 04.07.2023; принята к публикации 07.08.2023.

Об авторах

Саттарова Зария Фаритовна

магистрант второго курса «Инженерная педагогика», Казанский федеральный университет, Елабужский институт (филиал) (423604, Российская Федерация, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89), sattarova250409@mail.ru

Ахметов Линар Гимазетдинович

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

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Leonov Yu. A., Averchenkov V. I. Avtomatizatsiya poiska i vybora ratsional'nykh skhem bazirovaniya zagotovki pri reshenii zadachi sinteza edinichnykh tekhnologicheskikh protsessov [Automatization of search and selection efficient locating charts of workpiece for problem solving of synthesis individual workflow]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* = News of the Tula State University. Technical Sciences, 2011, no. 3, pp. 92–104. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-poiska-i-vybora-ratsionalnyh-shem-bazirovaniya-zagotovki-pri-reshenii-zadachi-sinteza-edinichnyh-tehnologicheskikh> (accessed 29.03.2023). (In Russ.).
2. Kurmanova M. E., Kurmanova A. E. Ispol'zovanie sistemy AutoCAD v obuchenii [Use of AutoCAD in teaching]. *Obrazovanie v sovremennom mire : sbornik nauchnykh statei* = Education in the modern world: a collection of scientific articles. Edited by Prof. Yu. G. Golub. Saratov, 2017, pp. 163–167. Available at: <https://elibrary.ru/ztyxfd> (accessed 03.02.2023). (In Russ.).
3. Semeno V. A. Opyt ispol'zovaniya SAPR v uchebnom protsesse [Experience of using CAD in the educational process]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika* = Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series Economy, 2019, no. 1 (27), pp. 130–136. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-sapr-v-uchebnom-protsesse> (accessed 29.01.2023). (In Russ.).
4. Chibakov A. S., Krylov D. A. Kommunikativnye protsessy ob'yasneniya i dialoga v professional'nom obuchenii kvalifitsirovannykh rabochikh, sluzhashchikh i spetsialistov na osnove logikoinformatsionnogo podkhoda [Communicative processes of explanation and dialogue in vocational training of skilled workers, employees and specialists based on a logical-informational approach]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta* = Vestnik of the Mari State University, 2021, vol. 15, no. 2, pp. 187–200. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2021-15-2-187-20>
5. Molodtsova M. Yu. Ispol'zovanie SAPR “Kompas-3D” v prepodavanii distsipliny “Inzhenernaya grafika” [Using CAD “Compass-3D” in teaching the “Engineering graphics” discipline]. *Innovatsionnoe razvitiye professional'nogo obrazovaniya* = Innovative Development of Vocational Education, 2018, no. 4 (20), pp. 28–34. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sapr-kompas-3d-v-prepodavanii-distcipliny-inzhenernaya-grafika> (accessed 29.01.2023). (In Russ.).
6. Ovtov V. A. Ispol'zovanie SAPR kak instrumenta pri formirovanii inzhenerno-graficheskikh kompetentsii studentov tekhnicheskikh spetsial'nostei [The use of CAD as a tool to form the engineering-graphic competence of students of technical specialties]. *MNKO = The World of Science, Culture and Education*, 2019, no. 5 (78), pp. 30–32. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sapr-kak-instrumenta-pri-formirovanii-inzhenerno-graficheskikh-kompetentsiy-studentov-tehnicheskikh-spetsialnostey> (accessed 21.02.2023). (In Russ.).
7. Stepanova E. A., Bogdalova O. V., Ermilova N. Yu., Protsenko O. V., Makarov A. V. Praktika primeneniya graficheskogo paketa AutoCAD v protsesse obucheniya komp'yuternoi grafike [The practice of using the AutoCAD graphics package in the process of teaching computer graphics]. *Inzhenernyi vestnik Dona* = Engineering journal of Don, 2021, no. 8 (80), pp. 504–513. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-priimeneniya-graficheskogo-paketa-autocad-v-protsesse-obucheniya-kompyuternoy-grafike?ysclid=lald5am4qe936204585> (accessed 01.03.2023). (In Russ.).
8. Skachkova L. A., Isaeva E. S., Fekh A. I. Obzor obucheniya studentov v SAPR AUTODESK AUTOCAD i AUTODESK INVENTOR [Overview of teaching students in different CAD systems]. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii* = Modern Scientific Researches and Innovations, 2015, no. 4–5, pp. 91–93. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23770927> (accessed 02.03.2023). (In Russ.).
9. Stepanova E. A. Primenenie sistemy AutoCAD v uchebnom protsesse [System AutoCAD application in the educational process]. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* = Bulletin of Kamchatka State Technical University, 2013, no. 25, pp. 94–98 Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sistemy-autocad-v-uchebnom-protsesse> (accessed 09.02.2023). (In Russ.).
10. Aksenova D. K., Gusmanova M. S., Imangalieva A. N., Sarekenova A. S. Osobennosti obucheniya AutoCAD v vuze [Features of teaching AutoCAD at the university]. *Aktual'nye voprosy sovremennoi pedagogiki : materialy VIII Mezhdunarodnoi nauch. konf.* = Topical Issues of Modern Pedagogy: materials of the VIII International scientific conf., Samara, ASGARD Publ., 2016, pp. 283–285. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25685929&pff=1> (accessed 14.02.2023). (In Russ.).

The article was submitted 01.06.2023; approved after reviewing 04.07.2023; accepted for publication 07.08.2023.

About the authors

Zariya F. Sattarova

Graduate student of Engineering Pedagogy, Kazan Federal University, Elabuga Institute (branch) (89 Kazanskaya St., Elabuga 423604, Russian Federation), sattarova250409@mail.ru

Linar G. Akhmetov

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

All authors have read and approved the final manuscript.