

**ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ**

© 2022 А.Б. Пузанкова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 20.06.2022

В статье на тему «Технология организации научно-технического творчества студентов машиностроительного профиля» представлена педагогическая технология, применяемая в процессе обучения бакалавров машиностроительного профиля курсу «Инженерная и компьютерная графика». В ней рассматриваются цели и задачи организации научно-исследовательской работы со студентами, её место в структуре инженерно-графических дисциплин. Также рассматривается проблема дидактической готовности преподавателей высшей технической школы к использованию в научно-исследовательской работе со студентами информационных технологий. Содержание иллюстрируют результаты исследования заявленной проблемы на выборке преподавателей, имеющих значительный стаж работы в высшей технической школе и опыт научно-исследовательской подготовки студентов на кафедре инженерной графики Самарского государственного технического университета и других вузов. В качестве материалов исследования использовались научные доклады студентов на научно-технических конференциях. Данные исследования убедительно свидетельствуют о том, что в содержании научно-исследовательской работы со студентами, следует актуализировать дидактические вопросы использования информационных технологий. Большое внимание уделено использованию современных информационно-коммуникационных средств, применяемых в образовательных технологиях. В статье отмечена важная роль систем автоматизированного проектирования для успешной внеаудиторной и самостоятельной научно-технической деятельности студентов. Показаны преимущества применения компьютерной графики, подтверждено ускоренное формирование творческого мышления студентов за счет практического использования объемного геометрического моделирования. Описаны этапы формирования у студентов научно-исследовательских компетенций. Рассмотрены технологии электронной разработки проектно-конструкторской документации, активизирующие процессы научно-исследовательских коммуникаций в сфере инженерно-графического образования. Обосновано улучшение качества организации научно-исследовательской работы со студентами в результате внедрения технологии организации научно-технического творчества студентов машиностроительного профиля.

Ключевые слова: техническое творчество, компьютерное моделирование, научно-исследовательские компетенции, бакалавры машиностроительного профиля, инженерно-графическая подготовка, педагогические технологии.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-3-53-59

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время основные тенденции развития систем образования напрямую связаны с развитием информационных технологий. Научно-исследовательская работа со студентами также является объектом информатизации.

Постоянно растущие требования к уровню подготовки студентов – будущих инженеров диктует необходимость поиска новых подходов к организации студенческой научно-исследовательской деятельности в высшей технической школе. Одним из таких подходов в современной системе образования является технологический подход, способом реализации которого являются информационно-коммуникационные технологии.

*Пузанкова Александра Борисовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры инженерной графики.
E-mail: puzankova.emigo@yandex.ru*

В процессе научно-исследовательской деятельности студенты работают с количественно определенными математическими и компьютерными моделями изучаемых объектов, основанными на закономерностях естественнонаучных и математических дисциплин. В подавляющем большинстве случаев им приходится оперировать трехмерными объектами и соответствующими геометрическими моделями, включая их компьютерное представление. Эта деятельность предусматривает проведение компьютерных экспериментов на реальном, часто весьма дорогостоящем, оборудовании, включающем в себя средства автоматизации и информатизации.

В высшей технической школе постоянно идет процесс обеспечения и обновления материально-технической базы средствами вычислительной техники. Оперативность, точность, надежность передачи и обработки информации

в инженерном образовании могут и уже делают сегодня более эффективным весь учебный процесс и особенно научно-техническую деятельность студентов.

Целью данного исследования является организационно-методологическое обоснование и практическая апробация технологии формирования научно-технической компетентности студентов в процессе их обучения инженерно-графическим дисциплинам на базе компьютерных технологий.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования является педагогический процесс обучения бакалавров машиностроительного профиля дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» на первом курсе факультета «Машиностроения, металлургии и транспорта» СамГТУ. Предметом исследования является технология формирования научно-технической компетентности студентов в процессе их обучения инженерно-графическим дисциплинам на базе компьютерных технологий.

Новизна разработки состоит в том, что:

- в учебном процессе подготовки бакалавров машиностроительного профиля по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» применяется разработанная автором технология организации научно-технического творчества студентов машиностроительного профиля;
- ускоренное формирование творческого мышления студентов осуществляется за счет практического использования объемного геометрического моделирования;
- в процессе научно-технического творчества у студентов формируются научно-исследовательские компетенции, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Например, компетенции ОПК-5, относящиеся к категории научных исследований, при подготовке бакалавров по направлению «Материаловедение и технология новых материалов», направлены на формирование способностей решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

Теоретической базой исследования являются работы раскрывающие основные понятия и определения научно-технического творчества студентов [3-5, 7]. Обосновывают перспективы развития и проводят анализ практико-ориентированных исследований, связанных со спецификой организации студенческой научно-исследовательской работы в вузах современные авторы [11, 14, 9, 15, 6, 8].

В разработанной технологии также большое внимание уделяется профессиональной подготовке преподавателей по эффективному использованию информационных ресурсов и технологий в научно-исследовательской работе студентов [1, 12, 16]. В процессе научно-исследовательской деятельности и технического творчества студенты создают компьютерные модели и программы, дистанционно взаимодействуют с преподавателями и другими студентами, используя современные мультимедийные и телекоммуникационные технологии, системы компьютерного проектирования, и тем самым повышают уровень информационной культуры в научных исследованиях.

Работа основана на исследовании материалов научно-технических конференций студентов машиностроительного профиля, проводимых на базе Самарского государственного технического университета, в рамках мероприятий «Дни науки СамГТУ», областных и региональных конференций, а также международных конкурсов технического творчества студентов.

Организационная работа в рамках разработанной технологии начинается со студентами первого курса с первого семестра. На первых занятиях проводится тестирование студентов по выявлению уровней первоначальной готовности к проектно-технической деятельности на базе информационных технологий. Затем в процессе собеседования выявляются индивидуальные интересы студентов в сфере технического творчества. Во все виды деятельности преподавателя со студентами включаются дидактические материалы, способствующие возникновению интереса и мотивации студентов к научно-исследовательской деятельности. В качестве дидактических средств используются статьи из научных журналов [10], презентации научно-исследовательских работ студентов прошлых лет, научно-популярные фильмы, беседы со старшекурсниками, имеющими опыт научно-исследовательской деятельности и достижения в сфере научно-технического творчества и многое другое.

Регулярно со студентами проводятся консультации, позволяющие в зависимости от их базовой подготовки и индивидуальных способностей, определить уровень притязаний, готовность к затрате времени на самоподготовку и на работу под руководством преподавателя, с целью планирования объема, тематики, способов и средств организации научных исследований и технического творчества.

В процессе исследования был выявлен различный уровень творческой самостоятельности представленных работ, в результате чего они были разделены на три группы.

В первую группу вошли работы носящие репродуктивно-реферативный характер. Отметим, что работы отличаются интересным энциклопедическим материалом, содержат малоизвестные факты, в них показано глубокое знание студентами базового материала и широкое использование дополнительных источников. Данная учебно-поисковая деятельность поощряется преподавателями и способствует развитию у студентов таких качеств как, способность к глубокому анализу изучаемого материала, его систематизации и творческому осмыслению.

Во вторую группу были включены работы, носящие продуктивно-деятельностный характер. В этих работах студентами под руководством преподавателей был использован материал аналогичный, предлагаемым в ходе курсового проектирования, но имеющий более высокий уровень сложности. В результате выполнения работ такого уровня студенты получают более высокие профессиональные навыки, позволяющие им решать задачи, востребованные на современном машиностроительном производстве.

К третьей группе были отнесены работы, носящие креативный самостоятельный характер. При выполнении подобных работ студенты чаще всего на первоначальном этапе разрабатывают оригинальные модели, воплощая в них свои собственные идеи. В этих работах проявляется творческая индивидуальность студентов.

В протоколы оценивания научно-исследовательских студенческих работ включены такие критерии, как актуальность, научная новизна, оригинальность, самостоятельность, качество презентации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Опыт показывает, что применение современных информационных технологий в научно-исследовательской работе со студентами дает высокие результаты научно-технического творчества уже на первом курсе обучения.

На первоначальном этапе научно-исследовательской работы со студентами, их знакомят с творческими работами прошлых лет, обсуждают интересующую их тематику научно-техни-

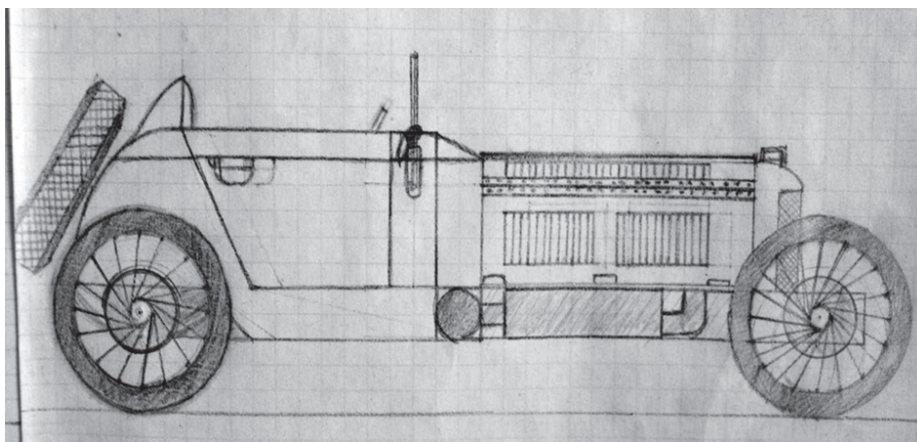


Рис. 1. Эскизный вариант модели автомобиля

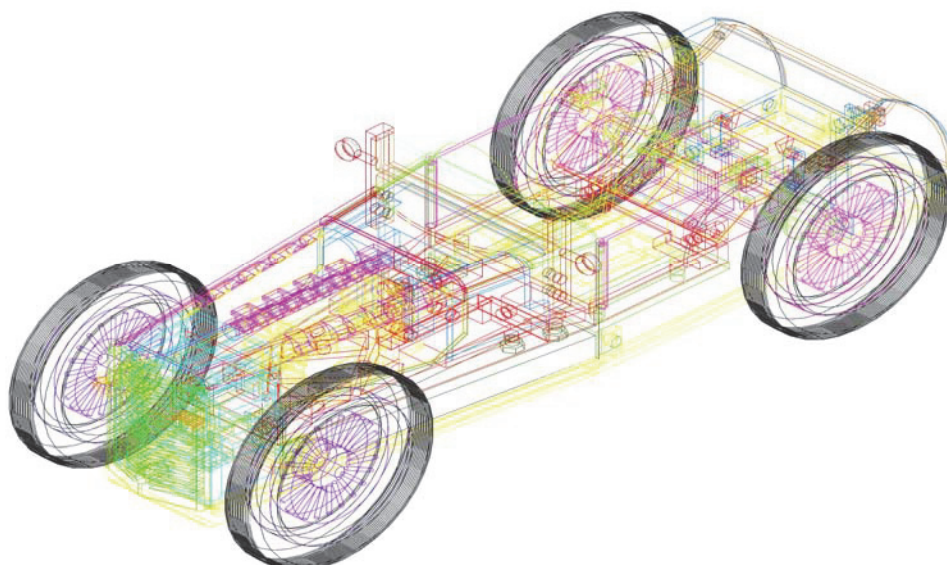


Рис. 2. Электронная модель автомобиля

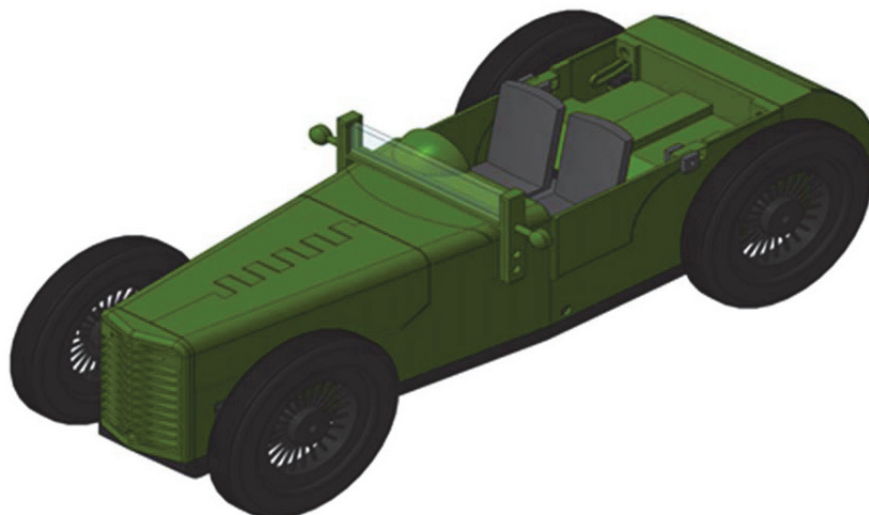


Рис. 3. Аддитивная модель автомобиля

ческого творчества, предлагают темы на выбор или обсуждают собственные оригинальные идеи первокурсников. После утверждения тем преподавателем, студенты приступают к планированию работы и разработке первоначальных вариантов в виде набросков (см. пример на рис. 1).

На следующем этапе, когда студенты во время практических занятий, уже овладевают базовыми навыками геометрического компьютерного моделирования, им предлагается воплотить свои идеи с помощью систем автоматизированного проектирования (см. пример на рис. 2).

На заключительном этапе, студенты готовят презентации своих разработок, часто выполняют модели на базе аддитивных технологий (см. пример на рис. 3), делают выводы, планируют дальнейшее развитие тематики или приступают к разработке новых проектов с учетом замечаний экспертов.

Анализ выборки НИРС по кафедре инженерной графики за последние три года, участвовавших в научно-технических конференциях и конкурсах приведен в таблице 1.

Данные приведенные в таблице, доказывают, что применение информационных технологий в научно-исследовательской работе со студентами, позволяет за короткий срок добиваться высоких результатов.

Успешно выполненные научно-исследовательские работы студентов могут получить

практическую реализацию через организацию в дальнейшем проектной деятельности.

Следствием реализации инновационных проектов, как правило является формирование общекультурных и профессиональных компетенций. Профессиональные компетенции формируются в процессе изготовления продукта интеллектуальной деятельности, общекультурные через взаимодействие и сотрудничество участников проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компетентное использование педагогом мультимедийных технологий позволяет студентам в процессе решения различных научно-исследовательских проблем на базе современных технологий, заниматься творческими исканиями, формирующими личностные качества будущего изобретателя. Неоценимую услугу для упражнений в творческих исканиях оказывает возможность использования технологии многовариантного конструирования в системах автоматизированного проектирования. Существует множество методов формирования конструкторской документации в среде графических систем [2, 13], позволяющих создавать электронные версии моделей и проектов изделий. С помощью специальных приемов, таких как ввод переменных и выражений, использования пара-

Таблица 1. Участие студентов в научно-технических конференциях

| Период | Количество студентов, принявших участие в научных конференциях и конкурсах | Кол-во студентов, занявших призовые места на научных конференциях и конкурсах |
|-----------------|--|---|
| 2019-20 уч. год | 20 | 9 |
| 2020-21 уч. год | 18 | 10 |
| 2021-22 уч. год | 26 | 10 |

метрических связей и ограничений, возможно создать гибкую модель, которую легко видоизменить для создания разнообразных вариантов изобретаемых объектов.

Другая важная задача научно-исследовательской деятельности состоит в осознании студентами связи между усваиваемым теоретическим материалом и практической деятельностью, направленной на развитие пространственного представления, аналитической умственной деятельности и творческого технического мышления.

Важной коммуникативной составляющей научно-исследовательской компетентности специалиста является способность донести свои идеи до окружающих. На этапе презентации происходит приобщение студентов к культуре машиностроительного производства, усваиваются правила, формы передачи инженерных идей и разработок.

Все выше перечисленные факторы способствуют улучшению качества организации научно-исследовательской работы со студентами в результате применения технологии организации научно-технического творчества студентов машиностроительного профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аминов, И.Б.* Эффективность использования информационных ресурсов и технологии в научно-исследовательской работе студентов / И.Б. Аминов, Д.Ф. Ходжаева // Бюллетень науки и практики. – 2017. – № 2(15). – С. 310-313. – URL: <http://www.bulletennauki.com/aminov-khodzaeva> (дата обращения 14.05.2022).
2. *Красильникова, Г.А.* Автоматизация инженерно-графических работ / Г.А. Красильникова, В. В. Самсонов, С. М. Тарелкин. – СПб: Питер, 2001. – 256 с.
3. *Маврин, Б.М.* Теоретические основы научно-технического творчества / Б.М. Маврин // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2006. – Т 3. № 2. – С. 130-133.
4. *Маврин, Б.М.* Особенности научно-технического творчества в образовательной среде / Б.М. Маврин // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2008. – Т. 5. № 2. – С. 113-117.
5. *Маврин, Б.М.* Научные исследования в инженерной графике / Б.М. Маврин – Текст // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2006. – Т 3. № 1. – С. 130-133.
6. *Макарчук, Я.В.* Формирование мотивации студентов вуза к научно-исследовательской деятельности / Я.В. Макарчук, Е.С. Назмутдинова // Молодой ученый. – 2015. – № 14(94).
7. *Михелькевич, В.Н.* Основы научно-технического творчества / В.Н. Михелькевич, В.М. Радомский. – Ростов н/Д: Феникс, 2004 – 320 с.
8. Орлова, В.В. Творческий потенциал студентов технического вуза как основание подготовки кадров для высокотехнологичной промышленности. / В.В. Орлова - // Современные исследования социальных проблем 2017, Том 8, № 6-2-<http://ej.soc-journal.ru> (дата обращения 12.05.2022).
9. *Петрова, С.Н.* Научно-исследовательская деятельность студентов как фактор повышения качества подготовки специалистов/ С.Н. Петрова.- Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2011. – №10 (33). – Т.2. – С.173-175.
10. *Сделано в России: идеи, технологии, открытия* [автор-составитель Роман Фишман]. – Москва: АСТ, 2019. – 255 с.
11. *Супрун, Л.И.* Научно-исследовательская работа студентов первого курса. / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун / Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7(38). – 75 с.
12. *Федосеева, О.Ю.* Анализ эффективности самостоятельной работы студентов с использованием информационных технологий / О.Ю. Федосеева // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2015. – № 2(24).
13. *Черепашков, А. А.* Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении / А.А. Черепашков, Н.В. Носов // Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2009. – 640 с.
14. *Чупрова, Л.В.* Научно-исследовательская работа студентов в образовательном процессе вуза / Л.В. Чупрова // Теория и практика образования в современном мире: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – Т. 2. – Санкт-Петербург: Реноме, 2012. – С.380-383.
15. *Шацкая, М.В.* Исследовательская деятельность студентов как фактор повышения качества подготовки специалистов / М.В. Шацкая // Молодой ученый. – 2010. – № 12(23). – Т.2. – С. 140-142.
16. *Широкова, Н.П.* Инновационные проекты в сфере информационных технологий / Н.П. Широкова // Вестник современных исследований. – 2018. – № 12.1 (27). – С. 673-678.

TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL CREATIVITY OF MECHANICAL-ENGINEERING FOCUSED STUDENTS

© 2022 A.B. Puzankova

Samara State Technical University, Samara, Russia

The article named “Technology of organization of scientific and technical creativity of mechanical-engineering focused students” presents a pedagogical technology used in the process of training of bachelors of mechanical-engineering profile to the course “Engineering and computer-aided graphics”. It discusses the goals and objectives of organizing of scientific-research work with students, its place in the structure of engineering and graphic disciplines. The problem of didactic readiness of teachers of the higher technical school for usage in scientific-research work with students of information technology is also considered. The content is illustrated by results of study of the stated problem on the sampling of teachers with significant work experience in higher technical school and experience in scientific-research training of students at the Department of Engineering Graphics of Samara State Technical University and other universities. As research materials scientific reports of students at scientific and technical conferences were used. These studies convincingly indicate that in the content of research work with students, didactic issues of the usage of information technology should be updated. Much attention is paid to the usage of modern information and communication tools applied in educational technologies. The article notes the important role of computer-aided design systems for successful extracurricular and independent scientific and technical activities of students. Advantages of the usage of computer graphics are shown, the accelerated formation of students’ creative thinking is confirmed through the practical usage of three-dimensional geometric modeling. The stages of formation of students’ research competencies are described. Technologies of electronic development of design documentation activating the processes of research communications in the field of engineering and graphic education are considered. The improvement of the quality of the organization of scientific-research work with students as a result of the introduction of technology of organization of scientific and technical creativity of mechanical-engineering focused students is substantiated.

Key words: technical creativity, computer modeling, scientific-research competencies, bachelors of mechanical-engineering profile, engineering and graphic training, pedagogical technologies.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-3-53-59

REFERENCES

1. *Aminov, I.B.* The effectiveness of usage of information resources and technology in the research work of students / I.B. Aminov, D.F. Khodzhaeva // Bulletin of science and practice. – Electronic Science Magazine № 2 (15), 2017. – pp. 310-313. URL: <http://www.bulletennauki.com/aminov-khodzaeva>
2. *Krasilnikova, G.A.* Automation of engineering-graphical works. / G.A. Krasilnikova, V.V. Samsonov, S.M. Tarelkin. – Spb: Piter, 2001. – p. 256.
3. *Mavrin, B.M.* Theoretical bases of scientific and technical creativity / B.M. Mavrin // Bulletin of Samara State Technical University. Series: Psychological and pedagogical sciences. – 2006. Volume 3. – № 2. – pp. 130-133.
4. *Mavrin, B.M.* Features of scientific and technical creativity in educational environment. Mavrin B.M. – Text// Bulletin of Samara State Technical University. Series: Psychological and pedagogical sciences. – 2008.– Volume 5. – № 2. – pp. 113-117.
5. *Mavrin, B.M.* Scientific research in engineering graphics / Mavrin B.M. – Text// Bulletin of Samara State Technical University. Series: Psychological and pedagogical sciences. – 2006. – Volume 3. – № 1. – pp. 130-133.
6. *Makarchuk, Ya.V.* Formation of university students’ motivation for research activities / Ya.V. Makarchuk, E.S. Nazmutdinov. – Text: direct// Young scientist. - 2015. – № 14(94).
7. *Mikhelkevich V.N.* Bases of scientific-technical work Text / V.N. Mikhelkevich, V.M. Radomsky// Series “Higher professional education”| - Rostov-on-Don: Fenix, 2004.- p. 320.
8. *Orlova, V.V.* The creative potential of students of technical university as the basis for training of personnel for high-tech industry. / Orlova V.V. - Text// Modern Studies in Social Problems 2017, Volume 8, № 6-2. – URL: <http://ej.soc-journal.ru>.
9. *Petrova, S.N.* Research activities of students as a factor in improving the quality of training / S.N. Petrova.-Text: direct // Young scientist. – 2011. – №10 (33). – Volume 2. – pp. 173-175.
10. *Made in Russia: Ideas, technologies, discoveries / author-compiler Roman Fishman. – Moscow: AST, 2019. - 255, [1] with illustrations – (Popular mechanics).*
11. *Suprun, L.I.* Scientific-research work of first-year students. / Suprun L.I., Suprun E.G. / International Research Journal No. 7(38). Yekaterinburg, 2015 – p. 75.
12. *Fedoseeva, O.Yu.* Analysis of the effectiveness of independent work of students using information technology./ O.Yu. Fedoseeva // Bulletin of Volga University named after V.N. Tatishchev, No. 2(24) 2015.
13. *Cherepashkov, A.A.* Computer-aided technologies, simulation and automated systems in mechanical engineering. /Cherepashkov A.A., Nosov N.V. // Volgograd: publishing house «In-Folio», 2009. – p. 640.

14. *Chuprova, L.V.* Scientific-research work of students in educational process of the university/L.V. Chuprova.- Text: direct // Theory and practice of education in the modern world: Materials of the 1st international scientific conference (St. Petersburg, February 2012). - Volume 2. – St. Petersburg: Renome, 2012. – pp. 380-383.
15. *Shatskaya M.V.* Research activities of students as a factor in improving the quality of training of specialists /M.V. Shatskaya.- Text // Young scientist.- 2010.-№ 12(23).-Volume 2. – pp. 140-142.
16. *Shirokova N.P.* Innovative projects in the field of information technology // Bulletin of modern research. - 2018. № 12.1 (27). pp. 673-678.