

*Вестник Сыктывкарского университета.*  
*Серия 1: Математика. Механика. Информатика. 2022.*  
*Выпуск 4 (45)*  
*Bulletin of Syktyvkar University.*  
*Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics. 2022; 4 (45)*

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

## METHODICAL MATERIALS

Научная статья

УДК 378.1

[https://doi.org/10.34130/1992-2752\\_2022\\_4\\_46](https://doi.org/10.34130/1992-2752_2022_4_46)

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИКО-ГРАФИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Дейнега Светлана Александровна<sup>1</sup>, Сотникова Ольга Александровна<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ухтинский государственный технический университет, e-mail: deynega07@mail.ru,

<sup>2</sup> Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, e-mail: sotnikovaoa@syktsu.ru

**Аннотация.** В статье обосновывается необходимость формирования познавательно-созидательной компоненты профессиональных компетенций студентов технического вуза. Раскрывается суть этой компоненты. Признается целесообразность ее формирования на начальном этапе профессиональной подготовки. Показано, что формирование познавательно-созидательной компоненты математико-графической компетенции при изучении начертательной геометрии позволяет запустить механизм развития представлений об идеях и методах математико-графического моделирования.

**Ключевые слова:** изучение начертательной геометрии, математико-графическая компетенция, техническое образование

**Для цитирования:** Дейнега С. А., Сотникова О. А. Особенности формирования математико-графической компетенции при изучении начертательной геометрии // *Вестник Сыктывкарского университета. Сер. 1: Математика. Механика. Информатика*. 2022. Вып. 4 (45). С. 46–51. [https://doi.org/10.34130/1992-2752\\_2022\\_4\\_46](https://doi.org/10.34130/1992-2752_2022_4_46)

Article

### Features of building mathematical and graphic competence when studying projective geometry

Svetlana A. Deynega<sup>1</sup>, Olga A. Sotnikova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ukhta State Technical University, e-mail: deynega07@mail.ru,

<sup>2</sup> Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, e-mail: sotnikovaoa@syktsu.ru

**Annotation.** The article validates the need for the formation of the cognitive and creative component as part of professional competencies among technical university students. The article reveals the essence of this component. Its formation at the initial stage of professional training is recognized to be reasonable. The formation of the cognitive and creative component of mathematical and graphical competence in the study of descriptive geometry is shown to start the mechanism for the development of notions about the ideas and methods of mathematical and graphical modeling.

**Keywords:** studying projective geometry, mathematical and graphic competence, technical education

**For citation:** Deynega S. A., Sotnikova O. A. Features of building mathematical and graphic competence when studying projective geometry. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika* [Bulletin of Syktyvkar University, Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics], 2022, No 4 (45), pp. 46–51. [https://doi.org/10.34130/1992-2752\\_2022\\_4\\_46](https://doi.org/10.34130/1992-2752_2022_4_46)

Современная экономическая ситуация в нашей стране ставит задачу разработки новых отечественных технологий, причем в достаточно масштабном объеме, касающихся практически всех сфер жизнедеятельности. В этой связи на рынке труда необходимы специалисты, создающие новые «инженерные продукты». Поэтому в техническом вузе задача подготовки выпускника приобретает направленность на формирование

таких компетенций, которые в своем выражении проявляются в нацеленности на новые разработки, собственные «изобретения», технологические решения и т. д. Другими словами, формируемые компетенции в своем итоговом качестве должны иметь созидательную компоненту.

Созидательная компонента компетенций инженера характеризует не только готовность к отысканию технологических решений, но в большей степени нацеленность на постановку задачи, для которой требуется найти технологическое решение. Для того чтобы эта нацеленность была устойчива в действиях специалиста, ее формирование целесообразно начать осуществлять на ранних этапах вузовской подготовки, то есть в процессе изучения дисциплин образовательной программы при организации учебно-познавательной деятельности. Поэтому в вузовской подготовке имеет смысл говорить о формировании познавательно-созидательной компоненты компетенций.

Если рассматривать техническое образование, то особое место в нем занимает курс начертательной геометрии, в процессе которого формируются математико-графические компетенции. Во-первых, он является начальным этапом в формировании профессиональных компетенций, базирующихся на математико-графической культуре [1]. Во-вторых, содержание начертательной геометрии носит фундаментальный характер в подготовке инженера. Не случайно бытует мнение, что начертательная геометрия – грамматика технических дисциплин [2; 3].

Говоря о познавательно-созидательной компоненте математико-графических компетенций, необходимо выделить следующие ее особенности.

Помимо функций, общих для всех профессиональных дисциплин технического вуза (предметная, общекультурная, универсальная, развивающая), начертательная геометрия выполняет специфическую функцию – инструктивно-алгоритмическую, поскольку ее содержание определяется совокупностью алгоритмов (алгоритмических предписаний) в форме типовых тематических задач. Они выступают средством развития технического мышления, на них базируется основа таких профессионально значимых умений инженера, как работать с инструкциями (предписаниями, правилами и т. п.), распознавать и проводить их реализацию в конкретных ситуациях. Другими словами, содержание обучения начертательной геометрии имеет особый процессуальный аспект. Он базируется на выполнении сходных между собой действий при решении типовых тематических задач, которые наращиваются при пе-

переходе от одной темы к следующей, образуя систему «вложенных» задач. Условием этого перехода при изучении начертательной геометрии является критерий сформированности действий по реализации алгоритмов, в т. ч. действий по их распознаванию и реализации, по применению совокупности алгоритмов при решении основных тематических задач в обучении. Поэтому одной из особенностей познавательной-созидательной компоненты математико-графической компетенции является установка студента на выявление типовых задач в содержательном сюжете учебного материала.

Рассматривая систему основных понятий начертательной геометрии (проецирование геометрических объектов, их преобразование, позиционные расположения, метрические соотношения и др.), можно установить, что их существенные свойства отражают взаимосвязи между элементами геометрических объектов и системой образов, содержащей информацию о правилах выполнения действий с ними. Система образов может быть представлена электронными геометрическими моделями на плоскости и в пространстве (представление с использованием компьютерного моделирования), образно-знаковыми моделями (изображения геометрических элементов в форме чертежей и схем в ортогональных проекциях, в перспективе, в числовых отметках), знаковыми моделями (символьная запись геометрических элементов, запись определенной логической последовательности решения задач). Создание системы образов является одним из важных действий математико-графического моделирования [4]. Действия по установлению соотношений между системой понятий и системой образов абстрактной модели могут рассматриваться в различных цепочках связей: «понятие – образ» и «образ – понятие»; «образ – знак» и «знак – образ»; «понятие – образ – знак» и «знак – образ – понятие». Поэтому познавательная-созидательная компонента математико-графической компетенции связана с установлением связей в указанных цепочках, выполнении действий по математико-графическому моделированию.

Для подготовки результата технологического решения специалисту требуется подготовить чертеж, воплощающий идею предложенного решения. Чертеж выступает как итог решения инженерной задачи. «Но чертеж – это последняя стадия конструкторской работы. А рождающаяся в сознании человека новая идея, возникшая неожиданно, требует немедленного графического закрепления. В этом случае наиболее простой, удобной и быстрой фиксацией творческой мысли оказывается ри-

сунок» [3, с. 192]. Использование графических образов (в т. ч. в виде рисунка) свидетельствует о применении математико-графического моделирования, которое лежит в основе начертательной геометрии. Если в тематических задачах начертательной геометрии фиксируется результат математико-графического моделирования, то в построении самим студентом геометрических образов «работает» умение применить методы математико-графического моделирования. И это наиболее важно для созидательной компоненты математико-графической компетенции.

Таким образом, созидательная компонента математико-графической компетенции при изучении начертательной геометрии студентами технических вузов может проявляться в выполнении действий по постановке учебных инженерных задач и использовании методов математико-графического моделирования.

## Список источников

1. **Кострюков А. В., Семагина Ю. В.** Геометро-графический язык как основа организации учебного процесса при формировании графической культуры студента вуза // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2018. № 5 (май). С. 309–320. URL: <http://e-concept.ru/2018/181027.htm> (дата обращения: 23.11.2022).
2. **Гузненков В. Н.** Геометро-графическая подготовка в техническом университете // *Российский научный журнал*. 2013. № 6. С. 159–166.
3. **Якунин В. И., Гузненков В. Н.** Геометро-графические дисциплины в техническом университете // *Теория и практика общественного развития*. 2014. № 17. С. 191–195.
4. **Дмитриева И. М., Иванов Г. С.** О профессиональных компетенциях в преподавании начертательной геометрии. URL: <https://dgng.pstu.ru/conf2017/papers/3/> (дата обращения: 23.11.2022).

## References

1. **Kostryukov A.V., Semagina Yu. V.** Geometric-graphic language as a basis for the organization of the educational process in the formation of graphic culture of a university student. *Nauchno-metodicheskij*

- elektronnyj zhurnal «Koncept»* [Scientific and methodological electronic journal "Concept"]. 2018. No. 5 (May), pp. 309–320. Available at: <http://e-concept.ru/2018/181027.htm> (accessed: 23.11.2022). (In Russ.)
2. **Guznenkov V. N.** Geometric and graphic training at a technical university. *Rossijskij nauchnyj zhurnal* [Russian Scientific Journal]. 2013. No. 6, pp. 159–166. (In Russ.)
  3. **Yakunin V. I., Guznenkov V. N.** Geometric and graphic disciplines at the technical University. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development]. 2014. No. 17, pp. 191–195. (In Russ.)
  4. **Dmitrieva I. M., Ivanov G. S.** *O professionalnyh kompetenciyah v prepodavanii nachertatelnoj geometrii* [About professional competencies in teaching descriptive geometry]. Available at: <https://dgng.pstu.ru/conf2017/papers/3/> (accessed: 23.11.2022). (In Russ.)

Сведения об авторах / Information about authors

Дейнега Светлана Александровна / Svetlana A. Deynega

старший преподаватель кафедры механики

Ухтинский государственный технический университет / Ukhta State Technical University

69300 Россия, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13 / 69300 Russia, Ukhta, Pervomayskaya str., 13

Сотникова Ольга Александровна / Olga A. Sotnikova

д-р пед. наук, доцент, ректор / Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Rector

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина / Pitirim Sorokin Syktyvkar State University

167001, Россия, г. Сыктывкар, Октябрьский пр., 55 / 167001, Russia, Syktyvkar, Oktyabrskiy Ave., 55

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 29.11.2022

Одобрено после рецензирования / Approved after reviewing 05.12.2022

Принято к публикации / Accepted for publication 07.12.2022