

Научная статья

УДК 378.147

<https://doi.org/10.24158/spp.2022.3.20>

## Формирование графической компетенции у будущих учителей технологии в процессе обучения в вузе

Любовь Батоевна Лубсанова<sup>1</sup>, Баир Геннадьевич Шадаров<sup>2</sup>,  
Ирина Львовна Дульчаева<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, Улан-Удэ, Россия

<sup>1</sup>lulubs@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5921-5909>

<sup>2</sup>berson1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3442-8297>

<sup>3</sup>dil71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9830-6002?lang=ru>

**Аннотация.** Формирование графической компетенции для будущего учителя технологии является важной частью процесса его профессионального обучения в вузе. Целью данного исследования является рассмотрение специальных педагогических условий формирования графической компетенции студентов при обучении математике, технической и компьютерной графике. В рамках работы был осуществлен теоретический анализ научно-педагогической и методической литературы, выполнено наблюдение за ходом образовательного процесса, проведен анализ работ студентов. В качестве педагогических условий для формирования графической компетенции будущих учителей технологии на занятиях по математике, технической и компьютерной графике заявлены следующие: активизация самостоятельной деятельности студентов, выполнение задач творческого характера, использование метода проектов. Результатом обучения с учетом создания указанных педагогических условий и использования системы специальных принципов стало повышение уровня сформированности графической компетенции студентов.

**Ключевые слова:** будущие учителя технологии, графическая компетенция, процесс обучения, математика, техническая и компьютерная графика

**Для цитирования:** Лубсанова Л.Б., Шадаров Б.Г., Дульчаева И.Л. Формирование графической компетенции у будущих учителей технологии в процессе обучения в вузе // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 3. С. 129–135. <https://doi.org/10.24158/spp.2022.3.20>.

Original article

## Formation of graphic competence of future technology teachers in the learning process at the university

Lyubov B. Lubsanova<sup>1</sup>, Bair G. Shadarov<sup>2</sup>, Irina L. Dulchaeva<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Russia

<sup>1</sup>lulubs@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5921-5909>

<sup>2</sup>berson1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3442-8297>

<sup>3</sup>dil71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9830-6002?lang=ru>

**Abstract.** The formation of graphic competence for future technology teachers is an important part of their professional education process at university. The aim of the study is an experimental verification of the proposed pedagogical conditions for the formation of graphic competence of students in teaching mathematics, technical and computer graphics. Theoretical analysis of scientific-pedagogical and methodological literature, observation of the educational process and analysis of students' work were carried out as part of the work. The following pedagogical conditions for the formation of graphical competence of future technology teachers in the classes of mathematics, technical and computer graphics are stated as: activation of students' independent activity, performance of tasks of creative nature, project method application. Considering the above-mentioned pedagogical conditions and the use of a system of special principles, the training resulted in an increase in the level of graphic competence of the students.

**Keywords:** future technology teachers, graphic competence, learning process, mathematics, technical and computer graphics

**For citation:** Lubsanova L.B., Shadarov B.G. & Dulchaeva I.L. (2022) Formation of graphic competence of future technology teachers in the learning process at the university. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*. (3), 129–135. Available from: [doi:10.24158/spp.2022.3.20](https://doi.org/10.24158/spp.2022.3.20) (In Russian).

Графическая компетенция для будущего учителя технологии является одной из значимых профессиональных, под которой понимается способность успешно применять графические знания, умения и навыки при решении специальных практических задач.

Вклад в изучение понятий и структуры компетентности и профессиональной компетенции педагога внесли: В.А. Адольф (1998), Л.Н. Давыдова<sup>1</sup>, Э.Ф. Зеер (2005), И.А. Зимняя (2013), Н.В. Кузьмина, В.Н. Софьина (2012), А.К. Маркова (1996), А.В. Хуторской (2002) и др.

Изучение сущности понятий «компетенция», «компетентность», «профессиональная компетенция» позволило представить структуру последней как симбиоз специальных и социально-личностных составляющих. Графическая компетенция является разновидностью предметно-специализированной, входящей в специальную компетентность. В психолого-педагогической литературе она рассматривается как составная часть профессиональной компетенции будущего учителя технологии (Вох, 2007), включающая ряд компонентов, среди которых:

- графическая грамотность – умение читать чертежи, графическую документацию, выполнять изображение простейших геометрических фигур, основные их построения;
- графическая информированность – умение находить данные для решения графических задач;
- графические знания – представления об основных графических элементах, способах решения задач, построении графических изображений;
- графические умения – готовность студента оперировать пространственными образами, создаваемыми на различной графической основе;
- графические навыки – владение навыками абстрактной мыслительной деятельности, пространственного воображения, изложения технических идей с помощью графического изображения, работы с литературой, готовность к самостоятельной творческой работе (Вязанкова, 2021; Кобзева, 2014).

Особенно актуально формирование у будущего учителя технологии профессиональной графической компетенции в связи с переходом на новые федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования и внедрением новой концепции преподавания предметной области «Технология». Согласно современной образовательной программе она включает модуль «Черчение и компьютерная графика», для преподавания которого учителю технологии необходимо владеть графической компетенцией. Ее формирование возможно в процессе обучения математике, начертательной геометрии, черчению, компьютерной графике и другим специальным дисциплинам в вузе.

Под графической подготовкой понимается процесс формирования у студентов пространственного воображения, способности к конструктивно-геометрическим решениям, анализу и синтезу пространственных форм (Новоселов, Туркина, 2010).

Как показывает практика работы, у студентов-первокурсников наблюдается недостаточный уровень сформированности графической компетенции: многие демонстрируют слабые знания по геометрии, не изучали черчение в школе, имеют слабо развитое пространственное воображение, у них отсутствует системный подход к процессу получения графических знаний, умений и навыков.

С целью коррекции данного положения дел в ходе подготовки будущих учителей технологии в вузе необходимо применять специальные средства, ориентированные на формирование компонентов графической компетенции у вчерашних абитуриентов. В первую очередь речь идет о педагогических условиях, используемых в учебном процессе студентов первого курса.

Первое условие формирования графической компетенции будущих учителей технологии – это активизация их самостоятельной работы через выполнение творческих заданий. Кроме того, той же цели служит внедрение балльно-рейтинговой системы в учебный процесс, использование различных форм самоконтроля и контроля, выполнение аудиторных контрольных работ.

Вторым условием формирования графической компетенции будущих учителей технологии выступает использование метода проектов для организации самостоятельной работы студентов в процессе обучения графическим дисциплинам (Новоселов, Туркина, 2010). Умение создавать проекты пригодится обучающимся в дальнейшей их профессиональной деятельности – при ведении уроков технологии в школе.

Кроме того, для активизации формирования графической компетенции студентов в процессе обучения целесообразно:

- применение индивидуальных и групповых способов работы на аудиторных занятиях;
- использование презентаций, видеоматериалов, интернет-источников и наглядных дидактических пособий при изучении теоретического материала;

---

<sup>1</sup> Давыдова Л.Н. Методика оценки профессиональной компетенции педагога : методические рекомендации. Астрахань, 2007. 14 с.

– выполнение самостоятельных индивидуальных расчетно-графических работ с привлечением учебной, учебно-методической и справочной литературы;  
– организация и проведение студенческих конкурсов по графике и межпредметных олимпиад (Дульчаева, 2012).

Для эффективного повышения уровня сформированности графической компетенции студентов актуально также использование в процессе обучения системы принципов, а именно:

- принципа активности, акцентирующего необходимость деятельной позиции субъектов обучения;
- принципа кумулятивности знаний, предполагающего непрерывное, последовательное, содержательно-структурированное накопление знаний;
- принципа самообразования и саморазвития, осуществляемого через самостоятельную познавательную активность личности (Новоселов, Туркина, 2010);
- принципа акцентирования основных смысловых образов;
- принципа комплексности, направленного на обеспечение структурности, взаимосвязанности, взаимозависимости, иерархичности и интегративности компонентов самостоятельной деятельности обучающихся.

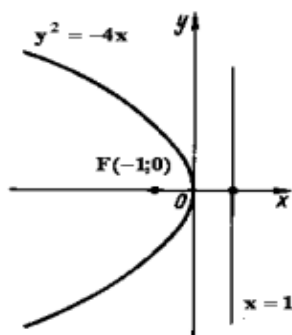
Экспериментальная работа по формированию графической компетенции студентов проводилась в процессе их обучения математике, начертательной геометрии, технической и компьютерной графике.

Рассмотрим пример формирования графических знаний и умений при обучении математике. Программа этой дисциплины содержит раздел «Аналитическая геометрия», при изучении которого у студентов формируются компоненты графической компетенции. Изучение тем «Векторы на плоскости», «Прямая на плоскости и её уравнение», «Кривые второго порядка», «Множество точек на плоскости», «Окружность», «Эллипс», «Гипербола», «Парабола», «Касательная и нормаль к кривой»<sup>1</sup> сопровождается построением графических элементов. Например, при выполнении задачи на составление уравнения параболы с вершиной в начале координат, соответствующей условию: парабола симметрична относительно оси  $Ox$  и проходит через точку  $A(-3; -2\sqrt{3})$ , студенты строят график (рис. 1).

Рассмотрим решение. Парабола симметрична относительно оси  $Ox$ , ветви ее направлены влево, следовательно, уравнение имеет вид:  $y^2 = -2px$ . Подставив в него координаты точки  $A$ , находим  $12 = -2 * 3p$ , откуда  $p = 2$ . Искомое уравнение параболы:  $y^2 = -4x$ .

Уравнение директрисы:  $x = \frac{p}{2}$ ,  $x = 1$ .

Фокус:  $F(-\frac{p}{2}; 0)$ , т.е.  $F(-1; 0)$ .

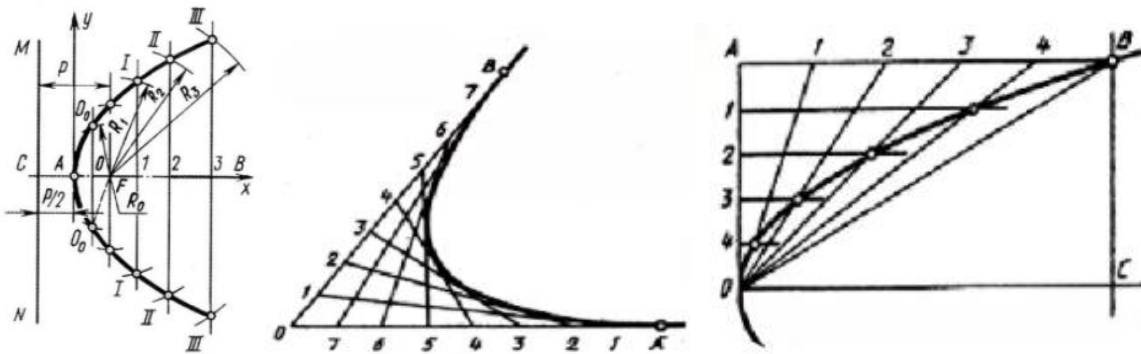


**Рисунок 1 – Построение параболы**

На занятиях по математике для формирования графической компетенции применяются принципы кумулятивности знаний, акцента, комплексности, самообразования и саморазвития. Также очень важна активизация самостоятельной работы студентов, выполнение ими индивидуальных графических контрольных заданий, в том числе с помощью специальных компьютерных программ. При изучении аналитической геометрии повышается уровень графической грамотности обучающихся, графической информации, знаний и умений.

<sup>1</sup> Богомолов Н.В. Практические занятия по математике : учебное пособие. М., 2003. 495 с.

Навыки построения кривых второго порядка различными способами студенты получают и при освоении технической графики. На рис. 2 показаны различные способы построения параболы: по директрисе и фокусу, как касательной к двум прямым с заданными на них точками касания и др.



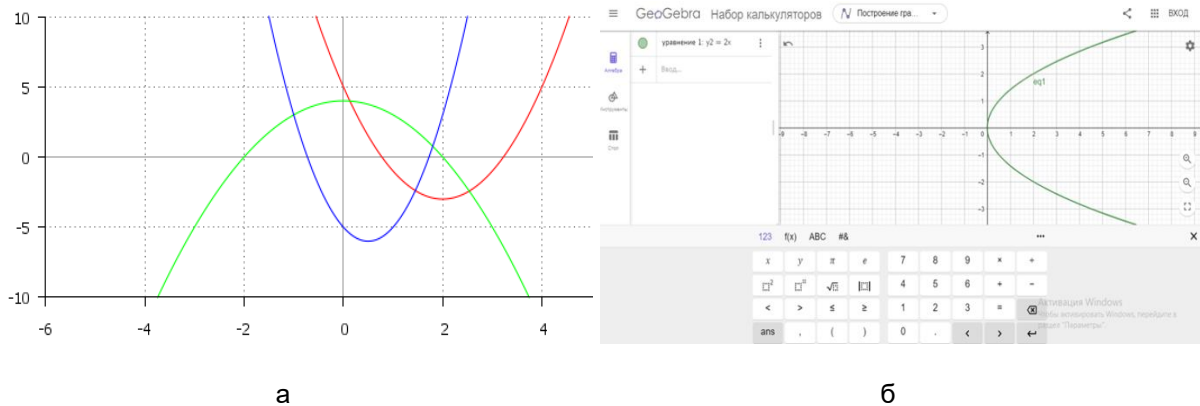
**Рисунок 2 – Построение параболы различными способами**

На занятиях по технической графике также применяется метод проектов, самостоятельное решение задач индивидуальным и групповым методом.

Сегодня существует множество специальных компьютерных программ (Mathematica, Maple, Mathcad, Geogebra и др.), которые позволяют строить и исследовать графики различных функций. Подобные редакторы полезны для студентов в плане формирования у них графических представлений, технической грамотности, совершенствования умений и навыков.

Для быстрого построения графиков, наглядного представления решения задач существуют онлайн-сервисы (например, Grafikus.ru), с помощью которых можно выполнять графики не только в двумерном, но и в трехмерном пространстве. На рис. 3а представлены графики параболы, построенные с использованием возможностей Grafikus.ru.

Компьютерная программа Geogebra является очень понятной с доступным интерфейсом и простой в работе, она не требует знания языков программирования. Можно быстро получить наглядное представление о геометрической фигуре<sup>1</sup>. На рис. 3б представлено графическое построение параболы  $y^2 = 2px$ ,  $p = 1$  в Geogebra.



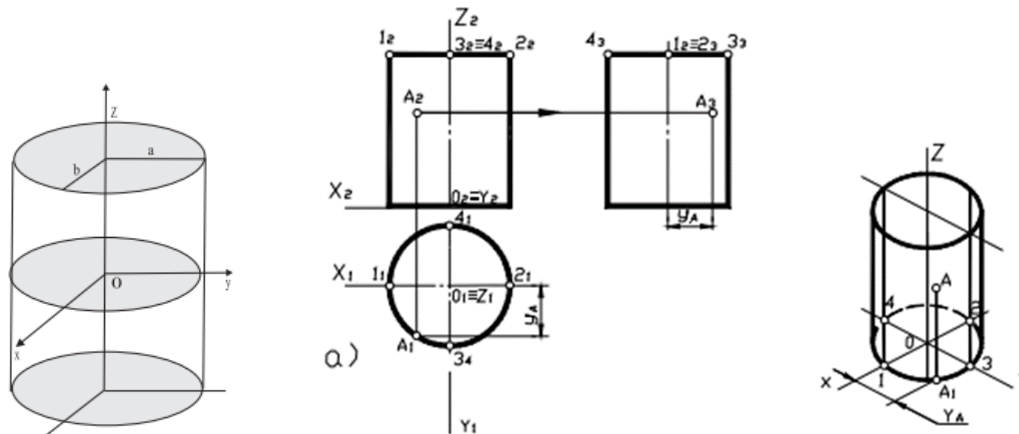
**Рисунок 3 – Построение параболы в программах:  
а) Grafikus.ru; б) Geogebra**

Расчетом и построением 3D-моделей геометрических фигур студенты занимаются при изучении раздела «Аналитическая геометрия» дисциплины «Математика». В рамках темы «Плоскости в пространстве» обучающиеся исследуют алгебраические поверхности: плоскости, поверхности второго порядка (эллипсоид, гиперболоид, параболоид, конические, цилиндрические поверхности и другие). В качестве примера возьмем цилиндр с образующими, параллельными оси OZ – эллиптический цилиндр (рис. 4а):

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

<sup>1</sup> Богомолов Н.В. Указ. соч.

Аналогичная тема обрабатывается на занятиях по технической графике при изучении тем «Проекции основных геометрических тел вращения», «Аксонметрические проекции» и др. (рис. 4б).

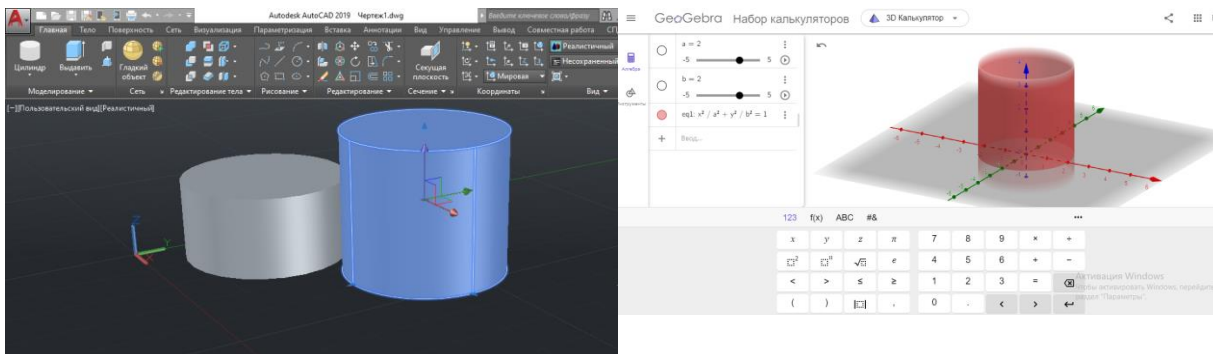


**Рисунок 4 – Цилиндры с образующими, параллельными оси OZ:**  
а) эллиптический цилиндр; б) построение цилиндра

Одной из важнейших дисциплин, формирующей графическую компетенцию будущего учителя технологии, является «Компьютерная графика». Осваивая ее, студенты учатся сначала построению простых геометрических фигур, а затем – выполнению чертежей более сложных геометрических деталей, объектов.

На рис. 5а показан пример построения цилиндра в программе Autodesk AutoCAD. Студентам необходимо повторить различные способы построения цилиндра в программе, вспомнить полученные знания на дисциплинах: «Математика», «Техническая графика». При обучении используются принципы кумулятивности знаний, акцента, комплексности.

Выполняется построение и исследование цилиндра также в программе Geogebra. Цилиндр имеет формулу:  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$  (рис. 5б).



а

б

**Рисунок 5 – Построение цилиндра в программах:**  
а) AutoCAD; б) Geogebra

Результатом активизации самостоятельной работы студентов становится формирование у них умения поиска информации для решения графических задач, определения наиболее эффективных способов выполнения задания; развитие навыков самостоятельной творческой работы. Введение в учебный процесс творческих заданий позволяет достигнуть следующих результатов: повысить уровень мотивационной составляющей графической компетенции, развить готовность студентов оперировать пространственными образами, совершенствовать пространственное воображение посредством поиска способов применения знаний, умений, навыков, полученных в процессе изучения математики, технической и компьютерной графики, соединения теории с практикой.

Выполнение проектов на занятиях по технической и компьютерной графике, таких как «Применение кривых второго порядка в практической деятельности», «3D-моделирование промышленных объектов» и др., способствует формированию у студентов всех компонентов графической компетенции, в том числе и умения выполнять индивидуальные и групповые проекты, находить необходимую информацию и применять ее в практической деятельности, в ходе решения поставленных профессиональных задач.

При итоговой проверке результатов сформированности графической компетенции будущих учителей технологии было обнаружено повышение уровня развития всех компонентов графической грамотности, в том числе знаний, умений и навыков. Этому способствовало обучение математике, технической и компьютерной графике с учетом обозначенных педагогических условий.

#### Список источников:

- Адольф В.А. Профессиональная компетентность современного учителя. Красноярск, 1998. 309 с.
- Вох Е.П. Формирование графических компетенций будущих инженеров на основе дифференцированного подхода // Учебное занятие: поиск, инновации, перспективы. Челябинск, 2007. С. 25–27.
- Вязанкова В.В. Формирование графической компетенции бакалавров технических направлений подготовки в условиях информационно-образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 2. С. 1–55. <https://doi.org/10.17513/spno.30663>
- Дульчаева И.Л. Особенности организации самостоятельной работы в профессиональной подготовке будущих педагогов в области дизайна // Вестник Бурятского государственного университета. 2012. № 1-2. С. 132–136.
- Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию // Образование и наука. Известия УРО РАО. 2005. № 3 (33). С. 27–40.
- Зимняя И.А. Компетентность и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Ученые записки национального общества прикладной лингвистики. 2013. № 4 (4). С. 16–31.
- Кобзева В.В. Графическая компетенция как составляющая профессиональной компетентности будущих техников-программистов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2014. Т. 6, № 4. С. 112–120.
- Кузьмина Н.В., Софьина В.Н. Акмеологическая концепция развития профессиональной компетентности в вузе. СПб., 2012. 199 с.
- Маркова А.К. Психология профессионализма. М., 1996. 308 с.
- Новоселов С.А., Туркина Л.В. Инновационные средства активизации самостоятельной работы студентов в процессе графической подготовки. Екатеринбург, 2010. 135 с.
- Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Эйдос. 2002. № 2. С. 58–64.

#### References:

- Adolf, V. A. (1998) *Professional'naya kompetentnost' sovremennogo uchitelya* [Professional Competence of a Modern Teacher]. Krasnoyarsk. 309 p. (in Russian).
- Dulchaeva, I. L. (2012) Peculiarities of Independent Study in Professional Training of Future Educators in Design. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta*. (1-2), 132–136 (in Russian).
- Khutorskoi, A. V. (2002) *Klyuchevye kompetentsii i obrazovatel'nye standarty* [Key Competencies and Educational Standards]. Eidos. (2), 58–64 (in Russian).
- Kobzeva, V. V. (2014) Graphical Competence as a Part of Professional Competence of Future Programmers Technicians. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki*. 6 (4), 112–120 (in Russian).
- Kuz'mina, N. V. & Sof'ina, V. N. (2012) *Akmeologicheskaya kontseptsiya razvitiya professional'noi kompetentnosti v vuze* [Acmeological Concept of Professional Competence Development at the University]. Saint-Petersburg. 199 p. (in Russian).
- Markova, A. K. (1996) *Psikhologiya professionalizma* [Occupational Psychology]. Moscow. 308 p. (in Russian).
- Novoselov, S. A. & Turkina, L. V. (2010) *Innovatsionnye sredstva aktivizatsii samostoyatel'noi raboty studentov v protsesse graficheskoi podgotovki* [Innovative Means of Activating Students' Independent Work in the Process of Graphic Training]. Ekaterinburg. 135 p. (in Russian).
- Vokh, E. P. (2007) Formirovanie graficheskikh kompetentsii budushchikh inzhenerov na osnove differentsirovannogo podkhoda [Developing Graphic Competences of Future Engineers on the Basis of a Differentiated Approach]. In: *Uchebnoe zanyatie: poisk, innovatsii, perspektivy*. Chelyabinsk, pp. 25–27 (in Russian).
- Vyazankova, V. V. (2021) Formation of Bachelors Graphic Competence of Technical Areas of Training in the Conditions of Information and Educational Environment. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. (2), 1–55. Available from: [doi:10.17513/spno.30663](https://doi.org/10.17513/spno.30663) (in Russian).
- Zeer, E. F. (2005) Kompetentnostnyi podkhod k obrazovaniyu [Competence-Based Approach to Education]. *Obrazovanie i nauka. Izvestiya URO RAO*. (3 (33)), 27–40 (in Russian).
- Zimnaya, I. A. (2013) Competence and Competency in the Context of Competency-Based Approach in Education. *Uchenye zapiski natsional'nogo obshchestva prikladnoi lingvistiki*. (4 (4)), 16–31 (in Russian).

#### Информация об авторах

**Л.Б. Лубсанова** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологического образования и профессионального обучения Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, Улан-Удэ, Республика Бурятия.

[https://www.elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=663393](https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=663393).

**Б.Г. Шадаров** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры технологического образования и профессионального обучения Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, Улан-Удэ, Республика Бурятия.

[https://www.elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=802930](https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=802930).

**И.Л. Дульчаева** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологического образования и профессионального обучения Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, Улан-Удэ, Республика Бурятия.

[https://www.elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=803159](https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=803159).

#### **Information about the authors**

**L.B. Lubsanova** – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Department of Technological Education and Vocational Training, Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Republic of Buryatia.

[https://www.elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=663393](https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=663393).

**B.G. Shadarov** – PhD in Pedagogy, Senior Lecturer, Department of Technological Education and Vocational Training, Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Republic of Buryatia.

[https://www.elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=802930](https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=802930).

**I.L. Dulchaeva** – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Department of Technological Education and Vocational Training, Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Republic of Buryatia.

[https://www.elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=803159](https://www.elibrary.ru/author_items.asp?authorid=803159).

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 15.02.2022;  
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing 09.03.2022;  
Принята к публикации / Accepted for publication 29.03.2022.