

УДК 377.37.016.51

DOI: 10.30914/2072-6783-2020-14-1-47-52

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ****И. В. Николаева<sup>1</sup>, Д. А. Крылов<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ», Йошкар-Ола, Россия<sup>2</sup> Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

**Введение.** В статье рассмотрены основные положения преемственности профессионального образования в целом и преемственности математической подготовки между ступенями среднего профессионального и высшего образования. **Цель:** обобщение опыта организации преемственности математической подготовки на примере специальности СПО 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и ВО (уровень бакалавриат) по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» на локальном уровне. **Материалы и методы.** Данное исследование опирается на анализ федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального и высшего образования и опыт организации преемственности математической подготовки в практике профессиональной образовательной организации Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ». **Результаты исследования.** Исследование показало, что преемственность образования реализуется на государственном, региональном и локальном уровнях. Преемственность математической подготовки в Йошкар-Олинском аграрном колледже ФГБОУ ВО «ПГТУ» на локальном уровне обеспечивается в целевом, содержательном и методическом компонентах. Целевой компонент преемственности в условиях непрерывного технического образования «колледж – вуз» заключается в определении единой цели математической подготовки – формировании математической компетентности студентов технического профиля средствами профессионально направленного обучения. Содержательный компонент преемственности обеспечивается вариативной частью блока учебных дисциплин, позволяющих на альтернативной основе дисциплины сочетать системность получаемых профильных знаний с их углублением и расширением, интеграцией со смежными предметными областями и практическим применением. Методический компонент преемственности обеспечивается разработкой методической системы профессионально направленного обучения математике будущих специалистов среднего звена, которая определяется совокупностью объективных факторов, влияющих на процесс обучения, таких как: возрастные особенности обучающихся, система государственных стандартов и общая концепция математического образования, особенности содержательного наполнения программ по дисциплинам математического блока и уровень информатизации учебного процесса. **Заключение.** Таким образом, организация преемственности математической подготовки в рамках непрерывного технического образования «колледж – вуз» обеспечивает обучающимся более эффективную и оптимальную подготовку в системе среднего и высшего профессионального образования.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, преемственность профессионального образования, преемственность математической подготовки.

**Для цитирования:** Николаева И.В., Крылов Д.А. Организация преемственности математической подготовки в условиях непрерывного технического образования // Вестник Марийского государственного университета. 2020. Т. 14. № 1. С. 47–52. DOI: 10.30914/2072-6783-2020-14-1-47-52

**ORGANIZATION OF MATHEMATICAL TRAINING CONTINUITY  
IN THE CONDITIONS OF CONTINUOUS TECHNICAL EDUCATION****I. V. Nikolaeva<sup>1</sup>, D. A. Krylov<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Yoshkar-Ola Agricultural College of Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia<sup>2</sup> Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

**Introduction.** The article discusses the main provisions of the continuity of vocational education in general and the continuity of mathematical training between the levels of secondary vocational and higher education. **Purpose:** generalization of the experience of organizing mathematical training on the example of SVE specialty 35.02.08 “Electrification and automation of agriculture” and the level of training of bachelors 35.03.06 “Agricultural engineering” at the local level. **Materials and methods.** This study is based on the analysis of Federal State Educational Standards of secondary vocational and higher education and the experience of organizing the continuity of mathematical training in the practice of a professional educational organization Yoshkar-Ola Agricultural

College of Volga Tech. **Results.** The study showed that the continuity of education is implemented at the state, regional and local levels. The continuity of mathematical training at Yoshkar-Ola Agricultural College at the local level is provided in the target, content and methodological components. The target component of continuity in the conditions of continuous technical education “college – university” is to determine the common goal of mathematical training – the formation of the mathematical competence of technical students by means of professionally directed training. The substantial component of continuity is provided by the variable part of the block of educational disciplines, allowing, on discipline alternative basis, to combine the systematic nature of the acquired profile knowledge with its deepening and expansion, integration with related subject areas and practical application. The methodological component of continuity is ensured by the development of a methodological system of professionally directed teaching of mathematics to future mid-level specialists, which is determined by a set of objective factors affecting the learning process, such as the age characteristics of students, the system of state standards and the general concept of mathematical education, especially the content of programs in the disciplines of the mathematical unit and the level of informatization of the educational process. **Conclusion.** Thus, the organization of continuity of mathematical training in the framework of continuing technical education “college – university” provides students with more effective and optimal training in the system of secondary and higher professional education.

**Keywords:** vocational education, continuity of vocational education, continuity of mathematical training.

**For citation:** Nikolaeva I.V., Krylov D.A. Organization of mathematical training continuity in the conditions of continuous technical education. *Vestnik of the Mari State University*. 2020, vol. 14, no. 1, pp. 47–52. DOI: 10.30914/2072-6783-2020-14-1-47-52 (In Russ.).

## Введение

В настоящий момент основной задачей системы российского образования является повышение его качества путем создания условий для реализации системы непрерывного образования и обеспечение преемственности образования на всех его уровнях. Основные положения о преемственности образования рассматриваются различными исследователями: О. В. Гафиятовой, Р. М. Зайниевым, М. Р. Шабалиной, Ю. А. Кустовым, М. И. Махмутовым, В. Ю. Микрюковым, Н. В. Немовой, А. А. Просецким, Е. И. Савиной и другими. Они отождествляют данное понятие с общепедагогическими принципами, требующими реализации непрерывной связи между разными сторонами, частями обучения, обучающими этапами, а также расширение знаний, которые были приобретены на ранних этапах обучения. Базовой характеристикой преемственности как основного принципа учебного процесса является то, что каждая предыдущая ступень образования ориентируется на содержание обучения, характерное для следующей образовательной ступени. Именно эта характеристика реализует опережающий тип профессионального образования и подготовку к освоению новых теоретических и практических знаний [10].

Преемственность образования в высших и средних профессиональных образовательных

организациях реализуется на государственном, региональном и локальном уровнях. Преемственность образования на государственном уровне обеспечивается его непрерывностью и определяется обязательным минимумом к содержанию основных образовательных программ. Отсюда следуют гаранты непрерывности образовательной системы, решающие проблему преемственности федерального компонента государственного образовательного стандарта основных программ обучения, то есть на базе программ подготовки специалистов среднего звена строятся образовательные программы в высшем образовании<sup>1</sup> [10].

На региональном уровне преемственность образовательного процесса характеризуется потребностью в увеличении качества образования, а также степенью удовлетворения потребностей различных групп населения в образовательных услугах. На региональном уровне образование должно оказывать содействие раскрытию потенциальных возможностей человека, обеспечивать общую направленность образования на повышение качества образования на основе реализации педагогических инноваций. Основными признаками реализации преемственности образования

<sup>1</sup> Гафиятова О.В. Многоуровневая математическая подготовка будущих экономистов в комплексе «колледж – вуз»: дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2012. 226 с.

на региональном уровне является совокупность образовательных организаций, как среднего, так и высшего образования в регионе, обеспечивающая возможность дифференциации образования и обучения в соответствии с интересами обучающихся и уровнем их подготовки<sup>1</sup> [1].

На локальном уровне завершается формирование системного характера федерального образовательного пространства. Локальный уровень управления образованием и его преемственности представляет собой системный элемент регионального образовательного пространства, который входит в общую систему образования. На локальном уровне преемственности образования призвано упорядочить образовательную систему в городе, поднять уровень самостоятельности образовательных организаций и обеспечить мониторинг качества образования [10].

Элементы учебной подготовки специалистов среднего и высшего звена имеют явные отличия. Это относится как к программам теоретической, так и практической подготовки. Образовательная программа для обучения специалистов среднего звена призвана удовлетворить потребность человека в углублении и расширении уровня образования на базе основного общего, среднего общего или начального профессионального образования. Содержательная часть программ подготовки специалистов среднего звена и образовательных программ высшего образования основаны на принципе преемственности учебных элементов, выведении недостающих учебных элементов в профессиональных образовательных программах среднего профессионального образования на основе сопоставления с программами подготовки специалистов высшего образования. То есть, если на первый взгляд, кажется, что содержание программ среднего и высшего профессионального образования имеет заметные сходства, то основной задачей преемственности содержания программ подготовки специалистов высшего и среднего профессионального образования заключается в исключении дублирования ранее изученного материала<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012. URL: [www.zakonrf.info](http://www.zakonrf.info)

<sup>2</sup> Гафиятова О.В. Многоуровневая математическая подготовка будущих экономистов в комплексе «колледж – вуз»: дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2012. 226 с.; Журбенко Л.Н. Дидактическая система гибкой многопрофильной математической подготовки: дис. ... д-ра пед. наук. Казань, 2000. 332 с.

**Цель исследования:** обобщение опыта организации преемственности профессионального образования на примере специальности СПО 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и ВО (уровень бакалавриат) по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» на локальном уровне.

### Материалы и методы

В качестве примера рассмотрим специальность среднего профессионального образования 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и высшего образования (уровень бакалавриат) по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», реализуемые в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Поволжский государственный технологический университет».

Анализ ФГОС СПО и ФГОС ВО по данным специальностям показывает, что определена в целом одна и та же область профессиональной деятельности, ее разграничение условно, а преемственность подготовки специалистов предусмотрена объектами и видами профессиональной деятельности<sup>3</sup>.

Изучение требований к результатам обучения, указанным во ФГОС СПО и ФГОС ВО по данным специальностям также показывает, что в рамках реализации программы подготовки специалистов среднего звена должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции, в рамках реализации образовательной программы высшего образования (уровень бакалавриата), происходит формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Преемственность между образовательными программами специалистов среднего звена и бакалавриата направлена на трансформацию и последовательное развитие компетенций студентов, что обеспечивается взаимодополняемостью и взаимозависимостью изучаемых базовых учебных дисциплин общеобразовательного, общепрофессионального и профессионального

<sup>3</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. № 457; Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172.

циклов. Отдельные виды компетенций, в частности профессиональные и общепрофессиональные, общие и общекультурные, достаточно четко взаимосвязаны между собой во ФГОС СПО и ФГОС ВО подготовки специалистов среднего звена и бакалавров, соотносясь по степени сложности. Именно взаимопроницаемость и общая логическая сопряженность всех стандартизированных видов компетенций позволяет выстроить стратегию и тактику последовательного формирования различных уровней подготовки специалистов в техническом образовании, усиливая в бакалавриате методологический и управленческий аспекты [3; 4].

Поскольку в техническом образовании математическая подготовка играет фундаментальную роль, то следует говорить о необходимости формирования математической компетентности студента, проявляющейся в уровне общей математической культуры; сформированности системы знаний об особенностях, возможностях и ограничениях математических средств, предназначенных для анализа технологических процессов; умений решать практические задачи и интерпретировать полученные результаты, на их основе принимать соответствующие решения в рамках будущей профессиональной деятельности [2].

Дифференциация и сопряженность содержания обучения специалистов среднего звена и бакалавров будет обеспечиваться и вариативной частью блока учебных дисциплин, поскольку осваиваемые на альтернативной основе дисциплины позволяют сочетать системность получаемых профильных знаний с их углублением и расширением, интеграцией со смежными предметными областями и практическим применением.

### Результаты исследования

Преимущество математической подготовки в Йошкар-Олинском аграрном колледже ФГБОУ ВО «ПГТУ» на локальном уровне обеспечивается в целевом, содержательном и организационном компонентах.

Целевой компонент преимущественности математической подготовки в условиях непрерывного технического образования «колледж – вуз» обсуждался на заседании кафедры энергообеспечения предприятий института механики и машиностроения ФГБОУ ВО «ПГТУ», в связи с чем на основе анализа требований к результатам обучения математике в колледже и вузе была определена единая цель математической подготовки – фор-

мирование математической компетентности студентов технического профиля средствами профессионально-направленного обучения.

Преимущество математической подготовки в содержательном компоненте заключалась во включении спецкурса «Математика в моей специальности» в учебный план колледжа. Включение раздела «Понятие о математическом моделировании» в содержание спецкурса «Математика в моей специальности» обеспечило выпускников колледжа необходимой базой для изучения дисциплины «Математическое моделирование» по направлению подготовки бакалавриата. Следует отметить, что в рабочих программах математических дисциплин СПО и ВО (уровень бакалавриата) наблюдается некоторое дублирование тем и разделов. Данная проблема была решена путем увеличения сложности решаемых профессионально-ориентированных математических задач на уровне высшего образования.

Методический компонент преимущественности, по нашему мнению, должен реализовываться в разработке методической системы профессионально-направленного обучения математике будущих специалистов.

Данная методическая система определяется совокупностью объективных факторов, влияющих на процесс обучения математике, таких как возрастные особенности обучающихся, система государственных стандартов и общая концепция математического образования, особенности содержательного наполнения программ по дисциплинам математического цикла и уровень информатизации образовательного пространства.

Указанная система включает в себя три основных блока:

– содержательно-целевой, включающий цели, задачи, принципы и соответствующее содержание обучения в рамках реализации преимущественности в осуществлении профессиональной направленности математики [9];

– процессуальный, связанный с определением методов, форм и средств обучения, реализуемых посредством применения профессионально-ориентированных технологий обучения (входной контроль, создание проблемных ситуаций, кейсы, проектная и исследовательская деятельность, рассмотрение задач профессионально-ориентированного характера, организация работы с различными источниками информации, организация самостоятельной работы) [6; 8];

– результирующий, направленный на контро-лирование процесса обучения, отслеживание изменений в результатах на основе критериев оценки уровня сформированности математической компетентности в рамках заданных педагогических условий, принципов и механизмов [5; 7].

Такой подход позволяет при обучении в колледже сформировать базисные общие и профессиональные компетенции, которые в последующем будут углубляться и дифференцироваться в бакалавриате. Итоговым показателем преемственности непрерывной подготовки будет выступать уровень объективной готовности специалиста среднего звена к обучению в вузе.

### Заключение

Таким образом, организация преемственности в обучении математике в рамках непрерывного технического образования «колледж – вуз» обеспечивает обучающимся более эффективную и оптимальную подготовку в системе среднего и высшего профессионального образования. Взаимодействие всех структур образовательного процесса гарантирует последовательное формирование специалиста, наделяет его всеми необходимыми теоретическими знаниями, а также возможностями использовать все эти знания в практической деятельности, что наиболее важно в профессиональной деятельности.

### Литература

1. Герасименко О.А. Теоретико-методологические основы управления региональной образовательной системой // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1.
2. Зайниев Р.М. Реализация преемственности в математическом образовании: монография. Набережные Челны : Изд-во ФГБОУ ВПО «НИСПТР», 2015. 223 с.
3. Комелина В.А., Митрофанов В.И., Крылов Д.А. Профессиональная подготовка специалиста в вузе: компетентностный подход: монография. Йошкар-Ола : ООО «Стринг», 2009. 176 с.
4. Легенчук Д.В. Преемственность содержания среднего и высшего профессионального образования // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2009. № 7. С. 96–103.
5. Николаева И.В., Крылов Д.А. Критерии, показатели и уровни сформированности математической компетентности будущих специалистов среднего звена // Вестник Марийского государственного университета. 2019. № 1. С. 29–35. DOI: 10.30914/2072-6783-2019-13-1-29-35
6. Николаева И.В. Образовательные технологии в процессе профессионально направленного обучения математике в колледже // Методист. 2017. № 9. С.41–44.
7. Николаева И.В. Педагогические условия формирования математической компетентности студентов колледжа // Среднее профессиональное образование. 2018. № 1. С. 27–32. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_32587184\\_43974892.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32587184_43974892.pdf) (дата обращения: 24.12.2019).
8. Николаева И.В., Крылов Д.А. Требования к разработке профессионально ориентированных задач при обучении математике в колледже // Вестник Марийского государственного университета. 2015. № 4. С. 44–46. URL: <http://vestnik.marsu.ru/view/journal/article.html?id=980> (дата обращения: 24.12.2019).
9. Николаева И.В., Крылов Д.А. Формирование математической компетентности студентов колледжа: проблемы и перспективы // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 7-1. С. 168–171.
10. Стоянова Д.Н. Преемственность профессионального образования с помощью создания интегрированных программ обучения на государственном, региональном и локальном уровнях // Международный научно-исследовательский журнал. DOI: 10.18454/IRJ.2016.43.098

### References

1. Gerasimenko O.A. Teoretiko-metodologicheskie osnovy upravleniya regional'noi obrazovatel'noi sistemoi [The theoretical-methodological basis of the management of the regional educational system]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education, 2012, no. 1. (In Russ.).
2. Zainiev R.M. Realizatsiya preemstvennosti v matematicheskom obrazovanii: monografiya [Continuity implementation in mathematical education]. Naberezhnye Chelny, Publishing House of FSBEI HPE “NISPR”, 2015, 223 p. (In Russ.).
3. Komelina V.A., Mitrofanov V.I., Krylov D.A. Professional'naya podgotovka spetsialista v vuze: kompetent-nostnyi podkhod: monografiya [Professional training of a specialist in a university: competency-based approach]. Yoshkar-Ola, String Publ., 2009, 176 p. (In Russ.).
4. Legenchuk D.V. Preemstvennost' soderzhaniya srednego i vysshego professional'nogo obrazovaniya [Continuity of the secondary and higher professional education contents]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* = Bulletin of Chelyabinsk State Pedagogical University, 2009, no. 7, pp. 96–103. (In Russ.).

5. Nikolaeva I.V., Krylov D.A. Kriterii, pokazateli i urovni sformirovannosti matematicheskoi kompetentnosti budushchikh spetsialistov srednego zvena [Criteria, indicators and levels of mathematical competence formation of future mid-level specialists]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta* = Vestnik of the Mari State University, 2019, no. 1, pp. 29–35. DOI: 10.30914/2072-6783-2019-13-1-29-35 (In Russ.).

6. Nikolaeva I.V. Obrazovatel'nye tekhnologii v protsesse professional'no napravlenno obucheniya matematike v kolledzhe [Educational technologies in the process of professionally directed teaching of mathematics in college]. *Metodist* = Methodist, 2017, no. 9, pp. 41–44. (In Russ.).

7. Nikolaeva I.V. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya matematicheskoi kompetentnosti studentov kolledzha [Pedagogical conditions for the formation of mathematical competence of college students]. *Srednee professional'noe obrazovanie* = Secondary vocational education, 2018, no. 1, pp. 27–32. Available at: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_32587184\\_43974892.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32587184_43974892.pdf) (accessed 24.12.2019). (In Russ.).

8. Nikolaeva I.V., Krylov D.A. Trebovaniya k razrabotke professional'no orientirovannykh zadach pri obuchenii matematike v kolledzhe [Requirements for creating professionally oriented tasks for teaching mathematics in college]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta* = Vestnik of the Mari State University, 2015, no. 4, pp. 44–46. Available at: <http://vestnik.marsu.ru/view/journal/article.html?id=980> (accessed 24.12.2019). (In Russ.).

9. Nikolaeva I.V., Krylov D.A. Formirovanie matematicheskoi kompetentnosti studentov kolledzha: problemy i perspektivy [Formation of the mathematical competence of college students: problems and prospects]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* = Modern High Technologies, 2016, no. 7-1, pp. 168–171. (In Russ.).

10. Stoyanova D.N. Preemstvennost' professional'nogo obrazovaniya s pomoshch'yu sozdaniya integrirovannykh programm obucheniya na gosudarstvennom, regional'nom i lokal'nom urovnyakh [Continuity of vocational education through the creation of integrated training programs at the state, regional and local levels]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* = International Research Journal. DOI: 10.18454/IRJ.2016.43.098 (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 10.01.2020 г.; принята к публикации 15.02.2020 г.

Submitted 10.01.2020; revised 15.02.2020.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

All authors have read and approved the final manuscript.

---

#### Об авторах

##### **Николаева Ирина Вадимовна**

старший методист, Йошкар-Олинский аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, Россия, [nikolaeva.irina@inbox.ru](mailto:nikolaeva.irina@inbox.ru)

##### **Крылов Дмитрий Александрович**

кандидат педагогических наук, доцент, Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия, [krilda@mail.ru](mailto:krilda@mail.ru)

#### About the authors

##### **Irina V. Nikolaeva**

Senior Methodist, Yoshkar-Ola Agricultural College of Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia, [nikolaeva.irina@inbox.ru](mailto:nikolaeva.irina@inbox.ru)

##### **Dmitry A. Krylov**

Ph. D. (Pedagogy), Associate Professor, Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia, [krilda@mail.ru](mailto:krilda@mail.ru)