

**Гейбука Светлана Васильевна**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры и математического анализа, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск. E-mail: geibukasv@mail.ru*

**Ковшова Юлия Николаевна**

*Кандидат педагогических наук, доцент кафедры геометрии и методики обучения математики, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск. E-mail: santulan@yandex.ru*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА**

Цель статьи – исследование особенностей возможных ИКТ-реализаций компетенций, формируемых у студентов математических профилей педагогического вуза. ИКТ-компетентность является одним из важных современных требований к профессиональной деятельности, что отражено в Профессиональном стандарте «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». В статье проанализирована связь между требованиями данного профессионального стандарта и компетенциями, которые должны быть сформированы у студентов математических профилей педагогических вузов (уровень бакалавриата), в аспекте ИКТ-компетентности. Авторы считают, что для каждой из компетенций, обозначенных в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, существуют ее ИКТ-реализации, которые приводятся в статье. Сформулированы противоречия, приводящие к проблеме оптимизации формирования ИКТ-компетентности студентов, проанализированы причины, по которым на современном этапе указанную проблему нельзя считать решенной. Сделаны выводы о том, чему следует уделить особое внимание при формировании ИКТ-компетентности будущих учителей математики.

*Ключевые слова:* компетентностный подход, ИКТ-компетентность, ИКТ-компетенция, профессиональный стандарт, педагогическое образование, трудовая функция, обучение математике.

**Geybuka Svetlana Vasilyevna**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Department of Algebra and Mathematical Analysis, Novosibirsk state pedagogical University, Novosibirsk.*

*E-mail: geybukasv@mail.ru*

**Kovshova Yuliya Nikolayevna**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor Department of Geometry and Methodology of Teaching Mathematics, Novosibirsk state pedagogical University, Novosibirsk.*

*E-mail: santulan@yandex.ru*

## **BUILDING COMPETENCE IN ICT OF MATHEMATICAL TRAINING STUDENTS OF THE PEDAGOGICAL UNIVERSITIES IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE PROFESSIONAL STANDARDS**

The purpose of the article is researching the features of possible ICT realization of the competences formed at mathematical training students. Competence in ICT is one of the important modern requirements to professional activity that is reflected in the Professional standard "Teacher (pedagogical activity in the sphere of preschool, primary General education, basic General education, secondary General education)". The relationship between the requirements of this professional standard and the competencies that should be formed in students of mathematical profiles of pedagogical universities (bachelor level) have been analyzed in terms of competence in ICT. In the authors' opinion, for each competency identified in the Federal state educational standards of higher education, there are its implementation by ICT, which are given in the article. The contradictions leading to the problem of optimizing the formation of ICT competence of students are formulated, the reasons why this problem can not be considered solved at the present stage are analyzed. Conclusions have been drawn about actual actions for building competence in ICT of future teachers of mathematics.

*Keywords:* competency-based education, competence in ICT, competency in ICT, professional standard, teacher education, labour function, teaching mathematics.

Мы живем в условиях постоянно развивающейся информационной среды, поэтому необходимы четко продуманные действия для обеспечения эффективного функционирования и взаимодействия всех областей деятельности человека, повышения комфортности существования, что должно обеспечивать формирование общества знаний. Для достижения этой цели был разработан документ «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»<sup>1</sup>. Одной из важнейших

сфер деятельности человека является образовательная деятельность, так как от нее напрямую зависит формирование качеств будущих профессионалов. В настоящее время обучение осуществляется на основе компетентностного подхода, что отражено в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО)<sup>2</sup> и трудах многих исследователей

<sup>1</sup> Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы от 9 мая 2017 г. № 203. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/figure/ukaz\\_203.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/figure/ukaz_203.pdf) (дата обращения: 26.07.2019).

<sup>2</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавр по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. [Электронный ресурс]. – URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Vak/440301\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Vak/440301_B_3_16032018.pdf) (дата обращения: 26.07.2019).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – ба-

[2; 3; 6; 8]. Все это относится и к обучению студентов математических профилей педагогических вузов, которое также должно проводиться с учетом современных требований, поэтому исследования и разработки в данном направлении являются весьма *актуальными*.

Казалось бы, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) давно и прочно вошли практически во все сферы деятельности человека, в том числе, и в обучение математике, но, тем не менее, существуют противоречия, связанные с их применением, что ведет к возникновению ряда проблем. С одной стороны, умения и навыки использования ИКТ формируются довольно рано, зачастую еще в дошкольный период, обновление информации и электронных устройств для работы с ней происходит с высокой скоростью. В связи с этим у многих студентов наблюдается завышенная самооценка своей ИКТ-компетентности. Это приводит к тому, что применение ИКТ сводится к репрезентативной, коммуникационной и вычислительной функциям, при этом упускаются широкие комплексные возможности электронных средств обучения (ЭСО). С другой стороны, не все возможности обучения с применением ИКТ, о которых студенты узнают в вузе, используются в школе, и довольно многие работающие учителя считают обязательным и излишним внедрение ЭСО в процесс обучения математике.

Тем не менее, в наше время популярной является точка зрения, что сбалансированное использование ИКТ может интенсифицировать учебный процесс, повышать мотивацию к изучению ма-

тематики, а также качество обучения и контроля [7].

Таким образом, могут возникнуть разные типы *противоречий*:

1) между объемом получаемых студентом знаний в области ИКТ и недостаточной востребованностью этих знаний в последующей профессиональной деятельности;

2) между чрезмерным использованием ИКТ при обучении конкретной дисциплине и снижением качества усвоения материала вопреки ожиданиям;

3) между недостаточными знаниями, умениями и навыками в области ИКТ и необходимостью их использования в учебном процессе.

Указанные противоречия порождают проблему оптимизации формирования ИКТ-компетентности студентов педагогического вуза, в частности, у студентов математических профилей.

*Целью* данной работы является исследование особенностей возможных ИКТ-реализаций компетенций, формируемых у студентов математических профилей педагогического вуза.

#### *Задачи:*

– вычленив из профессионального стандарта трудовые функции, трудовые действия и необходимые умения, связанные с ИКТ-компетентностью учителя математики;

– определить современное состояние проблемы и выделить причины недостаточно эффективного применения ИКТ в обучении математике;

– для каждой из универсальных и общепрофессиональных компетенций, приведенных в соответствующих ФГОС ВО, определить и описать их ИКТ-реализации;

– исследовать особенности применения ИКТ в обучении математике, которые нужно учитывать при формировании ИКТ-компетентности студентов математических профилей;

---

калавр по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). [Электронный ресурс]. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf) (дата обращения: 26.07.2019).

– предложить некоторые пути решения поставленной проблемы.

*Методы исследования:* наблюдение, анализ, сравнение, моделирование.

*Авторский инновационный результат* состоит в подходе к постановке проблемы, в установлении и описании соответствия между компетенциями ФГОС ВО и их ИКТ-реализациями, а также в выводах, которые могут служить основой рекомендаций к оптимизации формирования ИКТ-компетентности будущих учителей математики.

В настоящее время не вызывает сомнения, что успешность будущей профессиональной деятельности во многом зависит от уровня сформированности у студентов вузов ИКТ-компетенций и готовности их использования [11]. Современные требования к компетентности учителей в области ИКТ должны отвечать Профессиональному стандарту «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»<sup>3</sup>, который служит основой для формирования компетенций в процессе обучения в вузе [1]. Рассмотрим интересующие нас трудовые функции, приведенные в указанном документе, непосредственно связанные с ИКТ-компетентностью, (табл. 1).

Отметим, что на практике учителя математики, не всегда в полной мере производят указанные трудовые действия. В первом случае большее внимание уделяется таким необходимым умениям, как общепользовательская и общепедагогическая ИКТ-компетентность, нежели предметная. В третьем случае

нередко слабо реализуется такое трудовое действие, как «профессиональное использование элементов информационной образовательной среды с учетом возможностей применения новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретной образовательной организации». Это касается в большей части математических ресурсов, которых на сей день в свободном доступе существует множество. Нужно лишь отбирать те из них, применение которых целесообразно в конкретных случаях, и которые работают корректно, т. к., к сожалению, среди таких ресурсов встречаются и те, где есть ошибки. В связи с затратами времени на выбор и самообучение работе с выбранной программой многие учителя предпочитают обходиться теми ресурсами, что имеются в школе или использовать традиционную форму представления материала. Для современных условий этого бывает недостаточно.

Многие затруднения в обучении математике, в частности, геометрии, возникают из-за недостаточной реализации принципа наглядности. Так происходит, например, при изучении стереометрии, когда построение чертежа к задаче занимает много времени и отвлекает от основного материала. Заметим, что строить математические объекты вручную и с помощью компьютерных инструментов является одним из необходимых умений. Быстро и качественно выполнить 3D-чертеж на доске довольно сложно, поэтому при объяснении материала бывает целесообразно выполнять чертежи также с помощью компьютерных средств, позволяющих рассмотреть объект с любой стороны. 3D-моделирование и печать дают реальное представление об объекте, что должно улучшать понимание, а не использовать лишь заучивание алгоритмов. Заметим, что применение компьютерных средств не отменяет необходимости развития умений и навыков выполнения чертежей вручную

<sup>3</sup> Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499053710> (дата обращения: 26.07.2019).

**ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

(важно донести понимание этого до обучающихся), а должно способствовать оптимальной организации урока и повышению эффективности обучения. Владение компьютерными средствами может облегчить создание дидактических материалов к урокам и внеурочным занятиям, а также в организации исследовательской деятельности учащихся с учетом их индивидуальных особенностей [4].

*Таблица 1*

**ИКТ-компетентность учителя математики**

№	Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения
1	2	3	4
1	Общепедагогическая функция. Обучение	Формирование навыков, связанных с ИКТ	Владеть ИКТ-компетентностями: общепользовательская ИКТ-компетентность; общепедагогическая ИКТ-компетентность; предметно-педагогическая ИКТ-компетентность (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности).
2	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования		Применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы. Использовать современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий (ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся). Владеть основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием.
3	Модуль "Предметное обучение. Математика"	Формирование конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики. Формирование материальной и информационной образовательной среды, содействующей развитию математических способностей каждого ребенка и реализующей принципы современной педагогики. Формирование у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий в решении задачи там, где это эффективно.	Совместно с обучающимися создавать и использовать наглядные представления математических объектов и процессов, рисуя наброски от руки на бумаге и классной доске, с помощью компьютерных инструментов на экране, строя объемные модели вручную и на компьютере (с помощью 3D-принтера). Проводить различия между точным и (или) приближенным математическим доказательством, в частности, компьютерной оценкой, приближенным измерением, вычислением и др. Владеть основными математическими компьютерными инструментами: визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов;

1	2	3	4
		<p>Сотрудничество с другими учителями математики и информатики, физики, экономики, языков и др. Профессиональное использование элементов информационной образовательной среды с учетом возможностей применения новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретной образовательной организации.</p> <p>Использование в работе с детьми информационных ресурсов, в том числе ресурсов дистанционного обучения, помощь детям в освоении и самостоятельном использовании этих ресурсов.</p> <p>Предоставление информации о дополнительном образовании, возможности углубленного изучения математики в других образовательных и иных организациях, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий.</p>	<p>вычислений – численных и символьных; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность, информатика).</p> <p>Квалифицированно набирать математический текст.</p> <p>Использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики и знакомить с ними обучающихся. Обеспечивать помощь обучающимся, не освоившим необходимый материал (из всего курса математики), в форме предложения специальных заданий, индивидуальных консультаций (в том числе дистанционных); осуществлять пошаговый контроль выполнения соответствующих заданий, при необходимости прибегая к помощи других педагогических работников, в частности тьюторов.</p>

Если рассматривать остальные трудовые действия, то применение ИКТ может быть целесообразно и во многих других случаях.

Существует мнение, что компетенции, возвращаемые в период обучения студента в педагогическом университете, при выходе из него остаются невыполненными [9], поэтому необходимо четкое понимание того, как формируемые компетенции связаны с требованиями профессионального стандарта, а также получение навыков их реализации через практическую деятельность [10]. В процессе формирования компетенций важно уделять достаточное внимание рефлексии [5].

Во ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Пе-

дагогическое образование<sup>4</sup> и 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки<sup>5</sup> указаны компетенции, которые должна устанавливать программа бакалавриата. В целом они соотносятся с требованиями профессионального стандарта и необходимость

<sup>4</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавр по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. [Электронный ресурс]. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440301\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440301_B_3_16032018.pdf) (дата обращения: 26.07.2019).

<sup>5</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавр по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). [Электронный ресурс]. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305\\_B\\_3\\_16032018.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf) (дата обращения: 26.07.2019).

ИКТ-компетентности выпускника педвуза очевидна, причем даже в тех случаях, когда в формулировке компетенции об этом не сказано напрямую. Рассмотрим примеры связи формулировок компетенций из стандартов с необходимостью или возможностью применения ИКТ в профессиональной деятельности.

Таблица 2

Универсальные и общепрофессиональные компетенции и их ИКТ-реализация

Универсальные и общепрофессиональные компетенции	ИКТ-реализация
1	2
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Поиск в интернете, умение пользоваться интернет-ресурсами, выбирать нужные и авторитетные источники. Использование отобранных ресурсов в учебном процессе
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Выбор и применение электронных ресурсов с учетом их возможностей и условий использования
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Дистанционное общение. Обмен информацией с помощью ИКТ, как непосредственно, так и дистанционно
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном(ых) языке(ах)	Ведение деловой переписки с обучающимися, с коллегами, с родителями и т. п.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Интернет-общение с различными представителями общества с учетом его разнообразия в различных контекстах
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Осуществление постоянного саморазвития и самообразования в области ИКТ в связи с быстрым обновлением информации, в том числе, электронных ресурсов. Использование гибкого подхода к применению электронных ресурсов с учетом их взаимозаменяемости и внедрения инноваций. Оптимизация учебного процесса и организации рабочего времени учителя
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Интернет-поиск достоверной информации для поддержания соответствующего уровня физической подготовленности
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Использование ИКТ в обучении с учетом психофизиологических основ восприятия аудиовизуальной информации человеком, санитарно-гигиенических норм и принципов эргономики
ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	Поиск актуальных нормативных документов и ознакомление с ними в официальных интернет-источниках. Соблюдение профессиональной этики в общении и при использовании информации
ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Отражено в формулировке

1	2
ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС	Использование электронных образовательных ресурсов с соответствующим уровнем интерактивности с учетом подготовки обучающихся и их возможностей. Использование дистанционного и смешанного обучения, в том числе, в работе с одаренными детьми и с учащимися, имеющими ограниченные возможности здоровья
ОПК-4. Способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей	Поиск соответствующей научной, учебной и методической литературы в интернете. Использование интернет-источников для ознакомления обучающихся с выдающимися отечественными деятелями науки, искусства и других областей знаний и их вкладом в развитие соответствующей отрасли
ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Использование электронных дневников и журналов. Применение дистанционных форм взаимодействия для коррекции трудностей в обучении, разработка тестовых заданий и применение компьютерного тестирования
ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	Поиск соответствующей информации в интернет-источниках, осуществление деятельности аналогично ОПК-3
ОПК-7. Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	Осуществление дистанционного взаимодействия с соответствующей целью
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Применение ИКТ с учетом целесообразности их использования в обучении конкретной дисциплине

Все вышесказанное также применимо для разработки и реализации профессиональных компетенций с сужением на область соответствующей дисциплины, в нашем случае, математики. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- формирование ИКТ-компетенций является необходимым элементом формирования компетентности педагога любого профиля;

- следует уделять особое внимание практико-ориентированному формированию у студентов ИКТ-компетенций в предметной области – «обучение математике»;

- в процессе формирования ИКТ-компетенций не должно быть утеряно

значение фундаментальных знаний, а также развитие умений и навыков их применения без использования ИКТ;

- большое значение имеет формирование исследовательских навыков в области математики и методики обучения математике с использованием информационной среды.

По мнению авторов данной статьи, все эти факторы должны учитываться при разработке образовательных программ и индивидуальных траекторий обучения студентов математических профилей.



Список литературы

1. *Бродовская З. В.* Профессиональный стандарт как основа профессионального развития педагога // Вестник педагогических инноваций. – 2016. – № 3 (43). – С. 32–38.
2. *Головина Л. С.* Деятельностный, компетентностный, практикоориентированный – хорошо забытое старое (о подходах в профобразовании) // European Social Science Journal. – 2016. – № 8. – С. 80–87.
3. *Гейбука С. В., Ковшова Ю. Н.* Компетентностный подход в обучении логике будущих экономистов // В мире научных открытий. – 2012. – № 2-5 (26). – С. 142–158.
4. *Гудкова Т. В., Матвеева Н. С., Гейбука С. В.* Специфика индивидуальности: одаренность и ее индивидуальные проявления // Философия образования. – 2015. – № 3 (60). – С. 91–99.
5. *Дистенфельд Е. В., Королькова О. О.* Рефлексивно-оценочная деятельность студентов как условие формирования профессиональной компетенции // Вестник педагогических инноваций. – 2016. – № 3 (43). – С. 49–57.
6. *Жафяров А. Ж.* Методология и технология внедрения компетентностного подхода в математическом образовании // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2016. – № 3 (31). – С. 105–115.
7. *Жафяров А. Ж., Подгорная Л. В., Бурова Н. А., Шрайнер Е. Г., Яруткин А. Н., Ковшова Ю. Н., Крестинин Н. Н.* Тестовые задания по дисциплине "Геометрия" // Вестник педагогических инноваций. – 2007. – № 3 (11). – С. 149–167.
8. *Ломакина Г. Р.* Компетентностный подход как прагматикоориентированный подход к результатам высшего образования // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 12. – С. 217–220.
9. *Малахова Н. Н.* Эффективные формы развития индивидуальной профессионально-личностной позиции студента педагогического университета // Вестник педагогических инноваций. – 2016. – № 1 (41). – С. 58–62.
10. *Марущак Е. Б.* Инновационное учебно-методическое обеспечение практикоориентированной подготовки педагогических кадров // Вестник педагогических инноваций. – 2015. – № 3 (39). – С. 61–66.
11. *Сэкулич Н. Б.* Формирование ИКТ-компетенций студентов университета в условиях цифровой революции // Педагогический журнал. – 2017. – Т. 7, № 2А. – С. 302–314.