

## Проблема формирования компетенций в области математических наук у студентов вузов технических специальностей

### **Магомет Джабраилович Султыгов**

кандидат физико-математических наук, доцент, профессор  
Ингушский государственный университет  
Магас, Россия  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### **Людмила Тотразовна Вазиева**

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент  
Северо-Кавказский горно-металлургический институт (ГТУ)  
Владикавказ, Россия  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### **Мария Саиповна Сагова**

старший преподаватель  
Ингушский государственный университет  
Магас, Россия  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### **Фатима Джабраиловна Цурова**

старший преподаватель  
Ингушский государственный университет  
Магас, Россия  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 14.01.2022

Принята 25.02.2022

Опубликована 15.04.2022

 10.25726/t8973-5062-4124-d

### **Аннотация**

Для формирования у соискателей высшего образования готовности к осуществлению будущей профессиональной деятельности важным является развитие базовой профессиональной компетентности, что становится актуальным аспектом подготовки специалистов для большинства технических специальностей. Таким аспектом является фундаментальная подготовка, поскольку она опирается на систему естественно-научных знаний, на основе которых студенты будут изучать специальные дисциплины по специальности. В связи с этим, одним из факторов, который сможет обеспечить повышение качества предоставления образовательных услуг является повышение качества фундаментальной подготовки специалистов. Рассмотрим реализацию межпредметных связей математических дисциплин с профильными дисциплинами на примере специальности «Транспортные технологии», которая охватывает широкий круг вопросов, связанных с организацией работы транспорта. Будущие специалисты овладевают фундаментальные знания и профессиональные компетентности в сфере организации пассажирских и грузовых перевозок, управления работой транспорта, транспортной

логистики, взаимодействия видов транспорта, транспортной безопасности, интеллектуальных транспортных систем и тому подобное. С учетом вышеупомянутого проведен анализ образовательно-профессиональных программ Первого (бакалаврского) уровня высшего образования специальности "Транспортные Технологии", который свидетельствует о тесной связи математических дисциплин с дисциплинами профессионального направления.

### **Ключевые слова**

вуз, техническая специальность, математика, компетенция, формирование.

### **Введение**

Анализ научных подходов к теории и практики профессионального обучения показывает, что потребность общества в подготовке специалистов может быть обеспечена компетентной направленностью образовательной системы, которая обеспечивается внедрением основных принципов компетентностного подхода. Анализ научных исследований проводился в направлениях.

Проблемы профессиональной математической подготовки студентов классических математических специальностей освещены недостаточно. Поэтому актуальным является исследование компетентности специалистов, для которых математическая компетентность является профессиональной. Кроме того, нуждается в исследовании структура и составляющие профессиональной компетентности будущих математиков для выявления наиболее эффективных методик ее формирования.

Рассмотрим генезис развития компетентностного подхода в образовании. Отечественное образование середины и конца прошлого века (а также и начала XXI-го) базировалось на знатной парадигме, в которой всегда актуальной была проблема отрыва знаний от умения их применять (Башарин, 1999).

Теоретический анализ научно-педагогической и методической литературы позволил сформировать определение профессиональной компетентности выпускника специальности «Математика», которую мы трактуем как интегративное свойство личности, проявляющееся в готовности к профессиональной деятельности, способности к выполнению профессиональных обязанностей и к решению проблемных ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности на основе приобретенных знаний и умений.

### **Материалы и методы исследования**

Еще одним важным понятием компетентностного подхода является понятие «компетенция».

Выясним его суть. Большой толковый словарь современного русского языка дает толкование этого термина как круга полномочий какой-либо организации, учреждения или лица.

По нашему мнению, профессиональная компетентность специалиста обеспечивается сформированностью и целостностью ее структурных компонентов. Анализ научных источников по вопросу компонентной структуры профессиональной математической компетентности специалистов свидетельствует о наличии разных подходов в понимании исследуемого понятия. В контексте поставленных целей мы осуществляли исследование компонентного состава профессиональной направленности будущих математиков по направлениям: исследование профессиональной компетентности учителей математики; исследование математической компетентности специалистов нематематического профиля. Проанализировав труды ученых относительно компонентов математической компетентности, отметим, что авторы в основном выделяют 3-4 компонента.

Мотивационно-ценностный компонент обеспечивает формирования профессиональной направленности будущего специалиста в области математики, включает мотивы, цели, потребности в профессиональном обучении, усовершенствованные, самовоспитании, саморазвитии

Содержательный компонент строится на основе классификации содержания тематических областей гуманитарной и социально-экономической, психолого-педагогической и естественно-научной подготовки и связей между ними, создавая структурную модель профессиональной подготовки.

Деятельностный компонент профессиональной компетентности характеризуется совокупностью профессиональных умений и качеств, что предопределяет эффективность реализации соответствующих профессиональных функций. Этот компонент включает определенные подвиды профессиональной компетентности: методологическую, деятельностную, методическую, информационную, коммуникативную, управленческую, технологическую, экономическую, экологическую, валеологическую.

Исследовательско-рефлексивный компонент профессиональной компетентности предполагает разработку функциональной модели профессиональной подготовки, которую предполагается строить на основе выделения функций структурных компонентов в обеспечении целостности профессиональной компетентности (Батыршина, 2016).

### **Результаты и обсуждение**

На основе проанализированной научной литературы и обобщение различных подходов к определению структуры компетентности мы выделяем следующие составляющие профессиональной компетентности будущих выпускников специальности «Математика»:

– гносеологический: владение профессионально-математическим аппаратом, наличие математических знаний, знания роли математических дисциплин в будущей профессиональной деятельности;

– деятельностный: умения и навыки применения полученных математических знаний к решению задач профессиональной деятельности, владение приемами математического моделирования;

– мотивационный: мотивы, цели, потребности в профессиональном росте, совершенствовании и саморазвитии в профессиональном контексте, направленность будущего специалиста в области математики.

В контексте целей нашего исследования рассмотрим вопрос видовой классификации компетенций будущего выпускника математического факультета, определив таким образом составляющие профессиональной компетентности будущих математиков, которые представляют группы компетенций, которыми должен обладать выпускник, и которые сформированные по определенному признаку (Попова, 2018).

Исследователь (Галимова, 2009), рассматривая предметно-отраслевые математические компетентности, выделяет следующие виды.

Процедурная компетентность-умение решать типовые математические задачи (формализовать задачи, возникающие и сводящиеся к типовым).

Логическая компетентность – владение понятийным аппаратом дедуктивных теорий (понятия, высказывания, предикаты, логические операции, аксиомы и теоремы); умение использовать математическую и логическую символику).

Технологическая компетентность – обладания современными информационно-коммуникационными технологиями поддержки математической деятельности умения решать задачи с использованием математического программного обеспечения; умение строить компьютерные модели).

Исследовательская компетентность – владение методами исследования практических задач (формулировать математические задачи, выдвигать и проверять гипотезы, опираясь на известные методы; систематизировать результаты).

Методологическая компетентность – умение оценивать целесообразность использования математических методов для решения практических задач (использование профессиональных математических пакетов для исследования задач, понимать преимущества и ограниченность использования пакетов компьютерного моделирования в области математики) (Галимова, 2009).

В соответствии с задачами исследования для классификации компетенций, которыми должен обладать выпускник специальности "Математика" были использованы принципы построения образовательных программ, предложенные в проекте (Ильмушкин, 2010), и таксонометрию Блума по формулированию результатов обучения (Кузьминов, 2006). В процессе разработки образовательно-профессиональной программы подготовки бакалавров по специальности «Математика» мы учитывали

то, что полный набор программных результатов обучения выражает особенности данной программы, а результаты обучения характеризуют то, что студент должен продемонстрировать после успешного завершения образовательной программы (демонстрация знаний, умений, способности выполнять подобное) (Ильмушкин, 2010).

Результаты обучения - это формулировка того, что, как ожидается, должен знать, понимать, быть способным продемонстрировать студент после завершения учебы (Ильмушкин, 2010).

Весь спектр профессиональных компетенций будущего математика мы разделяем на группы по функциональной характеристике – составляющие профессиональной компетентности будущего математика. Осуществленный теоретический анализ указывает на то, что все виды компетентностей взаимосвязаны и формируются в процессе изучения любой смысловой линии (Батыршина, 2016).

По нашему мнению, профессиональная компетентность будущего математика является интегративной совокупностью составляющих, выраженных через следующие результаты обучения (Газизова, 2008).

Аналитически-исследовательская (АД) – способность и готовность применять основные понятия, идеи и методы математических дисциплин для исследования профессиональных задач, возникающих при проведении прикладных исследований (Uraimov, 2021).

АД1. Умение использовать фундаментальные знания по профильным математическим дисциплинам в будущей профессиональной деятельности.

АД2. Умение осуществлять доказывание, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать результаты, находить последствия этих результатов.

АД3. Владения основными и специальными математическими методами (доказательством от противного, математической индукции, комбинаторными методами и соотношениями, теорией графов, аппаратом логики высказываний) при анализе и изучении проблем как в фундаментальной математике, так и профессиональной сферы.

АД4. Умение анализировать широкий спектр профессиональных задач, выбирать оптимальные способы их решения, находить решения и их анализировать.

Технологическая (ТО) – способность и готовность к воплощению поставленной цели по известным методам, алгоритмам, способам.

ТО1. Владение навыками математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в различных сферах.

ТО2. Умение на практике применять математические методы оптимизации, теории вероятности, вариационного исчисления, актуарно-финансового анализа.

ТО3. Умение корректно использовать современные специализированные математические программные комплексы для моделирования различных процессов.

Прогностическая (П) – способность и готовность к прогнозированию в профессиональной деятельности на основе осуществленного математического анализа процессов.

П1. Владение знаниями о закономерностях случайных явлений, современные методы обработки статистической информации и принципы прогнозирования.

П2. Умение оценивать целесообразность использования математических методов, прогнозировать последствия экспериментальных исследований и моделей.

П3. Умение осуществлять контроль и прогнозирование количественных и качественных показателей моделируемых объектов и технологических процессов, в частности, в условиях неопределенности.

Техническая (Т) – способность и готовность использовать современный компьютерный инструментарий, технические средства в профессиональной деятельности.

Т1. Умение применять электронные библиотеки, математические пакеты прикладных программ, сетевые технологии в профессиональной деятельности.

Т2. Знание и умение применять современные операционные среды, парадигмы и языки программирования.

Т3. Знание, понимание и умение использовать современные технологии разработки программного обеспечения.

Организационно-управленческая (ОУ) – способность самостоятельно планировать и проектировать профессиональную деятельность с учетом специфики предметной сферы в различных отраслях.

ОУ1. Умение организовать и анализировать свою деятельность (составлять и контролировать план работы, определять необходимые ресурсы, обнаруживать и исправлять ошибки, оценивать результаты собственной работы).

ОУ2. Владение навыками разработки, составления, оформления в рамках нормативной документации для организации профессиональной деятельности с учетом требований действующих стандартов.

ОУ3. Умение самостоятельно математически корректно ставить естественно-научные, инженерные и социально-экономические задачи и организовать их решение силами коллектива.

Социально-личностная (СО) – способность и готовность к саморазвитию, саморегуляции и социального взаимодействия в контексте профессиональной деятельности.

СО1. Умение развиваться в соответствии со своими потребностями, улучшать свои интеллектуальные и физические способности, готовность отвечать за свои поступки, относиться ответственно к работе, способность к адаптации к новым ситуациям.

СО2. Умение строить социальные отношения в коллективе на основе общепринятых моральных и правовых норм, поддерживать атмосферу сотрудничества и взаимопомощи.

СО3. Владение навыками коммуникации в устной и письменных формах на государственном и по крайней мере одном иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

СО4. Владение базовым общекультурным рынком (знание основ философии, экономики, логики, истории, этики и безопасности жизнедеятельности), что способствует развитию и социализации личности.

Системная (С) – способность к системному пониманию явлений и процессов, умение оценивать роль отдельных компонентов в системе, планировать изменения для совершенствования систем.

С1. Владение системными и обобщенными знаниями, полученными путем интеграции математических, естественных, экономических дисциплин.

С2. Владение системным видением построения математической модели, выбора оптических методов, конструирования методик.

С3. Умение обобщать и систематизировать результаты математических исследований в профессиональной области.

Информационная (ИН) – способность и готовность осуществлять сбор и систематизацию информации для решения задач в профессиональной деятельности.

ИН1. Умение осуществлять поиск, отбор, анализ, обобщение и систематизацию научной и профессионально значимой математической информации.

ИН2. Владение навыками интерпретации и представления сложной комплексной информации в форме с использованием математической терминологии и символики.

ИН3. Умение использовать подходящие средства (таблицы, графики, презентации, диаграммы, карты) для комплексного понимания и представления математической информации.

Профессиональную компетентность будущего математика мы определяем как интегративное свойство личности, проявляющееся в готовности к профессиональной деятельности, способности к выполнению профессиональных обязанностей и к решению проблемных ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности на основе приобретенных знаний и умений (Ханкельдиев, 2017).

### **Заключение**

Уточненную структуру профессиональной компетентности, которая предусматривает совокупность определенных компонент: гносеологического, деятельностного и мотивационного

(Ernazarov, 2021). Выделены составляющие профессиональной компетентности будущего математика: аналитически-исследовательскую, технологическую, прогностическую, техническую, организационно-управленческую, социально-личностную, системную, информационную. (Соколова, 2018) К перспективным направлениям исследований в данной сфере относим выделение критериев, показатель, уровни и средства оценивания профессиональной компетентности специалиста математического профиля, разработанных на основе освещенных компонент и составляющих профессиональной компетентности (Асмыкович, 2016).

### Список литературы

1. Асмыкович И.К., Борковская И.М., Пыжкова О.Н. Методические статьи по преподаванию математики в университетах. Размышления о новых технологиях преподавания математики в университетах и их возможной эффективности. Deutschland LAP: Lambert Academic Publishing, 2016. 57 с.
2. Батыршина А.Р., Зайниев Р.М. Методологические и технологические аспекты организации самостоятельной работы студентов в системе бакалавриата. Часть 1 // Вестник Университета Российской академии образования. 2016. №№ 4. С.68-72.
3. Батыршина А.Р., Зайниев Р.М. Методологические и технологические аспекты организации самостоятельной работы студентов в системе бакалавриата. Часть 2 // Вестник Университета Российской академии образования. 2016. №№ 5. С.63-68.
4. Башарин В.Ф. Проблема фундаментализации образования // Профессиональное образование / Казанский педагогический журнал. - 1999. - №№ 1. С.8-14.
5. Газизова Н.Н., Журбенко Л.Н. Содержание и структура математической подготовки инженеров и магистров в технологическом университете: монография. Казань: Изд-во КГТУ, 2008. 200 с.
6. Галимова А.Р., Журбенко Л.Н. Профессионально-ориентированная среда математической подготовки бакалавров в технологическом университете: монография. Казань: Изд-во КГТУ, 2009. 200 с.
7. Ильмушкин Г.М., Миншин М.М. Сущность и структура математической компетентности будущих инженеров по программному обеспечению вычислительной техники и автоматизированных систем // Образование и наука - производству: международная научно-техническая и образовательная конференция. В 2-х ч. Часть 2. Книга 2. Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2010. С.162-166.
8. Кузьминов Я.И. Сформировать аналитические компетенции // Конкурс высших учебных заведений, внедряющих инновационные образовательные программы в рамках Приоритетного национального проекта «Образование»: описание программ. М.: Логос, 2006. С. 7-52.
9. Попова Н.В. О повышении качества математической подготовки экономистов // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2018. Т. 7. № 2 (23). С. 272-274.
10. Соколова Н.Л., Цибизова Т.Ю. Повышение эффективности школьного экономического образования посредством использования электронной формы учебника // Научный диалог. 2018. № 2. С. 340-344.
11. Ханкельдиев Ш.Х., Ураимов С.Р. Пульсовая оценка беговых упражнений первокурсников Военно-технического лицея на занятиях по физическому воспитанию // Теория и методика физической культуры. 2017. №. 1. С. 15-19.
12. Ernazarov G.N. Attitude of a modern student to a walky lifestyle // Stress. - Т. 269. - С. 43. 74.
13. Uraimov S.R., Melikuziev A.A. Analysis of indicators of speed readiness freestyle wrestlers // Herald pedagogiki. Nauka i Praktyka. 2021. Т. 1. №. 1.

## The problem of the formation of competencies in the field of mathematical sciences among university students of technical specialties

### Magomet D. Sultygov

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor  
Ingush State University  
Magas, Russia  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### Lyudmila T. Vazieva

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor  
North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (GTU)  
Vladikavkaz, Russia  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### Maria S. Sagova

senior lecturer  
Ingush State University  
Magas, Russia  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### Fatima D. Turova

senior lecturer  
Ingush State University  
Magas, Russia  
magomet.sultygov@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

Received 14.01.2022

Accepted 25.02.2022

Published 15.04.2022

 10.25726/t8973-5062-4124-d

### Abstract

In order to form the readiness of applicants for higher education to carry out future professional activities, it is important to develop basic professional competence, which becomes an important aspect of training specialists for most technical specialties. Such an aspect is fundamental training, since it is based on a system of natural science knowledge, on the basis of which students will study special disciplines in their specialty. In this regard, one of the factors that can ensure the improvement of the quality of educational services is the improvement of the quality of fundamental training of specialists. Let's consider the implementation of interdisciplinary connections of mathematical disciplines with specialized disciplines on the example of the specialty "Transport Technologies", which covers a wide range of issues related to the organization of transport work. Future specialists acquire fundamental knowledge and professional competencies in the field of organization of passenger and cargo transportation, management of transport, transport logistics, interaction of modes of transport, transport security, intelligent transport systems and the like. Taking into account the above, the analysis of educational and professional programs of the First (bachelor's) level of higher education of the

specialty "Transport Technologies" is carried out, which indicates the close connection of mathematical disciplines with disciplines of the professional direction.

### Keywords

university, technical specialty, mathematics, competence, formation.

### References

1. Asmykovich I.K., Borkovskaja I.M., Pyzhkova O.N. Metodicheskie stat'i po prepodavaniju matematiki v universitetah. Razmyshlenija o novyh tehnologijah prepodavanija matematiki v universitetah i ih vozmozhnoj jeffektivnosti. Deutschland LAP: Lambert Academic Publishing, 2016. 57 s.
2. Batyrshina A.R., Zajniev P.M. Metodologicheskie i tehnologicheskie aspekty organizacii samostojatel'noj raboty studentov v sisteme bakalavriata. Chast' 1 // Vestnik Universiteta Rossijskoj akademii obrazovanija. 2016. №№ 4. S.68-72.
3. Batyrshina A.R., Zajniev P.M. Metodologicheskie i tehnologicheskie aspekty organizacii samostojatel'noj raboty studentov v sisteme bakalavriata. Chast' 2 // Vestnik Universiteta Rossijskoj akademii obrazovanija. 2016. №№ 5. S.63-68.
4. Basharin V.F. Problema fundamentalizacii obrazovanija // Professional'noe obrazovanie / Kazanskij pedagogicheskij zhurnal. - 1999. - №№ 1. S.8-14.
5. Gazizova N.N., Zhurbenko L.N. Soderzhanie i struktura matematicheskoy podgotovki inzhenerov i magistrov v tehnologicheskom universitete: monografija. Kazan': Izd-vo KGTU, 2008. 200 s.
6. Galimova A.R., Zhurbenko L.N. Professional'no-orientirovannaja sreda matematicheskoy podgotovki bakalavrov v tehnologicheskom universitete: monografija. Kazan': Izd-vo KGTU, 2009. 200 s.
7. Il'mushkin G.M., Minshin M.M. Sushhnost' i struktura matematicheskoy kompetentnosti budushhij inzhenerov po programmnomu obespecheniju vychislitel'noj tehniki i avtomatizirovannyh sistem // Obrazovanie i nauka - proizvodstvu: mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja i obrazovatel'naja konferencija. V 2-h ch. Chast' 2. Kniga 2. Naberezhnye Chelny: Izd-vo INJeKA, 2010. S.162-166.
8. Kuz'minov Ja.I. Sformirovat' analiticheskie kompetencii // Konkurs vysshijh uchebnyh zavedenij, vnedrjajushhijh innovacionnye obrazovatel'nye programmy v ramkah Prioritetnogo nacional'nogo proekta «Obrazovanie»: opisanie programm. M.: Logos, 2006. S. 7-52.
9. Popova N.V. O povyshenii kachestva matematicheskoy podgotovki jekonomistov // Azimut nauchnyh issledovanij: jekonomika i upravlenie. 2018. T. 7. № 2 (23). S. 272-274.
10. Sokolova N.L., Cibizova T.Ju. Povyszenie jeffektivnosti shkol'nogo jekonomicheskogo obrazovanija posredstvom ispol'zovanija jelektronnoj formy uchebnika // Nauchnyj dialog. 2018. № 2. S. 340-344.
11. Hankel'diev Sh.H., Uraimov S.R. Pul'sovaja ocenka begovyh uprazhnenij pervokursnikov Voenno-tehnicheskogo liceja na zanjatijah po fizicheskomu vospitaniju // Teorija i metodika fizicheskoj kul'tury. 2017. № 1. S. 15-19.
12. Ernazarov G.N. Attitude of a modern student to a walky lifestyle // Stress. - T. 269. - S. 43. 74.
13. Uraimov S.R., Melikuziev A.A. Analysis of indicators of speed readiness freestyle wrestlers // Herald pedagogiki. Nauka i Praktyka. 2021. T. 1. № 1.