

УДК 378.147

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ИНЖЕНЕРОВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ СВЯЗИ

---

**Копосова Елена Гранетовна**

*Доцент, кандидат педагогических наук,  
Военная академия связи им. С.М.Буденного, Г. Санкт-Петербург,  
Россия*

*Специфика подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи обусловлена значимостью междисциплинарного подхода в подготовке современных инженерных кадров. Актуальность исследования отражена в том, что подобная подготовка заключается не только в изучении профильных дисциплин, но и в создании интегративного междисциплинарного пространства, где будущие инженеры приобретают набор необходимых компетенций.*

*Математика, как отмечает автор, является той областью точных наук, которая обуславливает необходимость овладения обучающимися базовыми знаниями из смежных областей знаний. В этом случае междисциплинарный подход будет наиболее эффективен, т.к. он обеспечивает взаимосвязь между математикой и дисциплинами естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов. В работе исследуются дисциплинарные особенности математики, связанных с ней специальных предметов и их значимость для подготовки инженеров инфокоммуникационных технологий и систем связи. При вхождении в профессиональную деятельность студенты – выпускники, которые обучались в рамках междисциплинарного подхода, показывают большую профессиональную готовность и наличие необходимых компетенций при решении научно-исследовательских и практических отраслевых задач.*

**Ключевые слова:** инженер инфокоммуникационных технологий и систем связи, специалист в области инфокоммуникаций, профессиональная подготовка, обучение математике, точные науки, междисциплинарный подход, компетенция, междисциплинарные связи

## INTERDISCIPLINARY APPROACH IN MATHEMATICAL EDUCATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION SYSTEMS ENGINEERS

---

**Koposova Elena Granetovna**

*Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences,  
Military Academy of Communications named after S.M.Budyonny,  
St. Petersburg, Russia*

The specificity of training future specialists in the field of infocommunication technologies and communication systems is due to the importance of an interdisciplinary approach in training modern engineering personnel. The relevance of the study is reflected in the fact that such training involves not only the study of specialized disciplines, but also the creation of an integrative interdisciplinary space where future engineers acquire a set of necessary competencies.

Mathematics, as the author notes, is an area of the exact sciences that necessitates the acquisition of basic knowledge from related fields of knowledge. In this case, an interdisciplinary approach is the most effective, as it ensures the connection between mathematics and the disciplines of the natural sciences, general professional, and special cycles. The paper explores the disciplinary features of mathematics, related special subjects, and their significance for the training of engineers in information and communication technologies and systems. When entering the professional field, students who have studied within the framework of an interdisciplinary approach demonstrate greater

professional readiness and the necessary competencies in solving research and practical industry-specific tasks.

**Keywords:** engineer of infocommunication technologies and communication systems, specialist in infocommunications, professional training, mathematics education, exact sciences, interdisciplinary approach, competence, interdisciplinary connections.

\*\*\*\*\*

Подготовка современных специалистов, в том числе, из числа инженерных кадров носит принципиально иной характер, чем несколько лет назад. Изменение структуры и содержания профессиональной компетентности выпускников обусловлено не только образовательными стандартами, но в большей степени запросами работодателей и тенденциями общества, где необходимо владеть многими знаниями и умениями для успешной профессиональной деятельности.

Подготовка инженеров инфокоммуникационных технологий и систем связи имеет свою специфику, которая отражена в содержательном наполнении образовательного процесса и в необходимости построения логических взаимосвязей между дисциплинами различных предметных областей. Интеграция различных дисциплин в едином учебном пространстве имеет большое значение для формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в области инфокоммуникаций, т.к. позволяет получить необходимые междисциплинарные знания не только в рамках разрозненных учебных дисциплин.

Большинство студентов инженерных направлений подготовки в достаточной мере не осознают значимости изучения таких общеобразовательных дисциплин как математика, которые формируют основу для становления фундаментальных знаний и дальнейшей отработки практических навыков. В результате освоения математики как отдельной дисциплины у студентов могут быть сформированы отдельные знания, которые безусловно, будут необходимы в работе. Однако не следует забывать, что сама специальность «инженер инфокоммуникационных технологий и систем связи» имеет мультидисциплинарный характер и студентам уже на этапе получения высшего образования необходимо учиться транспонировать знания, полученные при изучении одной дисциплины для понимания процессов и явлений, решения проблемных ситуаций, которые будут встречаться в профессиональной деятельности. Кроме того, специалистам в области инфокоммуникаций важно ориентироваться в практических заданиях, применять знания для решения задач, связанных с будущей специальностью, что сложно реализовать в контексте изучения отдельных дисциплин. Неумение выстраивать логические взаимосвязи между объектами, использовать знания из дисциплин общего и специального профилей негативно сказывается на качестве подготовки будущих инженеров инфокоммуникационных технологий. Именно поэтому многие исследователи и практические преподаватели говорят о необходимости включения междисциплинарной интеграции в обучение математики для усиления педагогического эффекта от ее преподавания.

Также, специалист в области инфокоммуникаций, выполняя рабочий функционал, должен обладать множественностью компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

Компетенции в направлениях изучения реализации и оптимизации способов и технологий передачи информации, разработки каналов связи и обеспечения их безопасности, а также контроля качества связи обуславливают необходимость владения общепрофессиональными и отраслевыми знаниями, умениями и навыками. Особое значение исследователи и педагоги-практики уделяют тем дисциплинам, которые составляют основу обучения, в том числе, математике. Они позволяют не только овладеть необходимыми компетенциями, но и апробировать полученные знания в вычислениях, практической деятельности, а также усваивать материал смежных предметных областей.

Исходя из вышесказанного, необходимо сформулировать цель исследования – выявить и систематизировать противоречия и дидактические возможности реализации междисциплинарного подхода при обучении математике будущих инженеров инфокоммуникационных технологий и систем связи. Объектом при этом выступает процесс подготовки специалистов инфокоммуникаций, предметом – особенности изучения математики.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования применялся комплекс теоретических методов: анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме междисциплинарности в высшей школе, синтез и обобщение педагогического опыта, систематизация выявленных противоречий, контент-анализ учебных планов и рабочих программ по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Проведение теоретического анализа публикаций по теме исследования поможет не только изучить особенности реализации междисциплинарного подхода в подготовке инженеров инфокоммуникационных технологий, но и обеспечить качественное изучение математики в профессиональном образовании.

Именно поэтому важно обратиться к публикациям Е. А. Бородиной, В. С. Вакульчик, А. П. Мателенок, в которых исследуются основы организации учебного процесса по данному направлению. Авторы конкретизируют структуру и содержание подготовки, наиболее значимые моменты, что позволяет проанализировать специфику обучения студентов инженерных специальностей.

В работах М. А. Студянниковой, Е. И. Ларионовой, Н. А. Лозовой актуализируется значимость подготовки инженерных кадров и в частности, инженеров инфокоммуникационных технологий и систем связи. В продолжение исследования точек зрения указанных авторов рассмотрены публикации Л. Н. Евелиной, Н. П. Балабаевой, Е. А. Энбома, раскрывающие сущность и значимость обучения математике студентов данного направления.

И в этом ключе важно опираться на исследование Г. Е. Маркелова, А. П. Мателенка, И. В. Бурой, Е. В. Молотка, В. С. Вакульчик, М. Г. Иванова, которые отражают специфику обучения математике будущих специалистов инфокоммуникационных технологий.

М. А. Студянникова и Е. И. Ларионова [11] характеризуют специальность «инженер инфокоммуникационных технологий и систем связи» как одну из наиболее востребованных в современном мире. Они подчеркивают, что коммуникация является основой учебной, профессиональной и иной деятельности, а информационно-коммуникационные технологии являются наиболее эффективным инструментом ее обеспечения. От того, насколько процесс информатизации включен в жизнедеятельность общества, зависит современное социально-экономическое развитие, уровень и качества жизни населения. Именно поэтому указанные авторы предлагают уделять максимальное внимание качественной, результативной подготовке инженеров связи. При этом данные и иные [1] исследователи, ссылаясь на профессиональные стандарты и стандарты высшего образования, говорят о необходимости комплексной, многогранной подготовки и отражают структуру профессиональной компетентности, отражающей умения решения профессиональных задач различной степени сложности.

Междисциплинарный подход в современном образовании является одним из наиболее актуальных наряду с деятельностным и компетентностным и поэтому его исследованию и интеграции в обучение необходимо уделять большое внимание. Концепция междисциплинарности позволяет интегрировать предметы различной отраслевой направленности в инженерно-образовательном пространстве, сформировать ключевые компетенции, необходимые для решения учебных и профессиональных задач, создания различных технических моделей. Математические категории и понятия при этом являются основой для изучения смежных дисциплин, позволяют сделать процесс их изучения более эффективным, включая базовые категории в содержание обучения.

Как отмечает Н. А. Лозовая [6], именно междисциплинарные связи ориентированы на учет общих характеристик предметов различных отраслей по содержанию, по методам обучения и по формируемым умениям. Отметим, что эти компоненты необходимо использовать как наиболее полно характеризующие понятие «междисциплинарные связи» относительно данного исследования и позволяющие рассматривать выделенный феномен на частно-дидактическом уровне в отношении математики. Определяя математику в качестве базовой дисциплины, необходимо конкретизировать ее характеристики, которые позволяют студентам в дальнейшем приступать к освоению смежных дисциплин.

Г. Е. Маркелов [7] подчеркивает, что содержание математики должно включать не только компоненты данного предмета, но и инженерных и естественнонаучных дисциплин, создавая между ними тесные междисциплинарные связи и обеспечивая единство и непрерывность знаний. В контексте математики важно не просто получать знания по точной науке, необходимо выстраивать математические модели функционирования систем связи, информационных комплексов, цифровых ресурсов. Это предоставляет студентам не только понимание основы их деятельности, но и анализировать сам процесс связи, информационное пространство с целью оптимизации и безопасной коммуникации. Подобные компетенции позволят обучить конкурентоспособных инженеров инфокоммуникационных технологий, адаптированных к условиям изменяющегося социума и к динамике развития научно-технической отрасли и обеспечивают такое важнейшее качество учебной и профессиональной деятельности как динамичность.

Говоря о подготовке инженерных кадров, И. Г. Липатникова и С. В. Мечик [5], подчеркивают значимость интеграции различных дисциплин именно с математикой как базой для освоения смежных, в том числе, естественных наук. Исследователи подтвердили в своей экспериментальной деятельности эффективность включения в курс математики элементов специальных дисциплин. В ходе экспериментального обучения были конкретизированы те

разделы математики, которые наглядно показывают, какие математические категории, понятия, вычисления включаются в другие науки, а также применяются при решении задач в учебной инженерной практике и в последующей профессиональной деятельности.

Вышеуказанные исследователи делают акцент на междисциплинарном подходе в высшем техническом образовании, несмотря на узкую специализацию дефиниции «инженер инфокоммуникационных технологий и систем связи», указывая на множественность и разнообразие компетенций, которые должны быть сформированы. Изучив фундаментальные труды в контексте междисциплинарного образования, специфики технической подготовки, данные авторы сформулировали следующее определение: «междисциплинарная интеграция в инженерном образовании – это целенаправленное усиление междисциплинарных связей при сохранении теоретической и практической целостности учебных дисциплин, которое направлено на формирование наиболее значимых компетенций и навыков» [5, с. 127]. При этом они также говорят о первоочередности математической подготовки в целях формирования концептуальной научной базы знаний у студентов для дальнейшего обучения. Это обосновывается тем, что математика способствует развитию аналитических навыков, логического мышления, умений составлять взаимосвязи между событиями и явлениями, моделировать ход различных, в том числе, технических, процессов. Автоматизация вычислительных навыков необходима для осуществления различных направлений профессиональной деятельности специалистов в области инфокоммуникаций. Это обусловлено тем, что основой связи, современных коммуникаций в цифровом пространстве является создание математических моделей, проекций результатов общения в различных каналах связи. Поэтому эффективным А. П. Мателенок, И. В. Буряя, Е. В. Молоток, [8] считают, как включение математических разделов в смежные дисциплины, так и интеграция модулей иных предметов в пространство изучения математики.

Однако, несмотря на всю значимость междисциплинарной интеграции в изучении математики будущими инженерами в работах таких авторов как М. А. Студяникова, и Е. И. Ларионова отмечен ряд сложностей и противоречий, которые не позволяют в полной мере включать компоненты различных дисциплин в изучение математики и препятствуют формированию профессиональной компетентности в целом.

Одна из важнейших проблем заключается в том, что в условиях развития современных коммуникаций, информационных систем практика зачастую складывается спонтанно и получается ситуация, когда практическая проблематика возникает первичней, чем обосновывающая ее теория. Именно в этом случае речь идет об опережающем обучении и необходимости наличия теоретической базы, на основе которой возможно осуществлять вычисления и расчеты. Решением данного вопроса может стать восприятие междисциплинарной интеграции знаний в изучение математики с двух сторон: в контексте образовательного инструментария, когда разделы различных предметов, наук аккумулируются при изучении математики и как образовательный результат, когда подобная интеграция происходит на уровне осознанности каждым студентом взаимосвязи математики и дисциплин специального цикла (к примеру «Теоретические основы радиотехники», «Теоретические основы электротехники», «Сети и телекоммуникации», «Моделирование и проектирование систем» и пр.).

Преподавание математики, по мнению Г. Е. Маркелова [7] является начальным этапом формирования прочных связей между дисциплинами математического, технического инженерного циклов. В результате выстраивания подобного взаимодействия предметов и явлений формируется уникальное целостное образовательное пространство, которое актуально для конкретного направления подготовки. На основе базовых математических моделей разрабатываются прототипы технических объектов, информационные стратегии, создаются коммуникационные каналы, что является важнейшим функционалом инженера связи и конечно же, невозможно без базовых математических знаний. При этом некоторые модели обладают свойствами, которые невозможно исследовать лишь при помощи математических методов: необходимо использование знаний из иных предметных областей. Указанные модели являются объективно заданными условиями, без которых невозможно создание информационно-коммуникационного пространства и это свидетельствует опять же о том, что математические знания первоочередны к усвоению и позволяют понимать и использовать термины, определения, необходимые в учебной и профессиональной деятельности.

А. В. Мателенок, И. В. Буряя и пр. подчеркивают, что в ходе изучения различных дисциплин на основе имеющихся математических данных студенты учатся реализовывать корреляционно-регрессионный анализ результатов экспериментальной деятельности, анализировать поэтапные алгоритмы его проведения, исследовать основные закономерности развития информационных и технических процессов, приводить конкретные и обобщенные выводы по произведенным расчетам. Подобные умения отражаются в профессиональных компетенциях, затем в трудовых функциях инженеров инфокоммуникационных технологий, но изначально они должны быть апробированы и автоматизированы до навыков в процессе получения высшего образования.

Данные авторы в контексте своих исследований выявляют еще одну сложность, влияющую на качество математической и инженерной подготовки: студенты не всегда видят за статистикой, математическими моделями реальные объекты [8, с. 16], что влечет за собой автоматическое, а не осмысленное применение вычислительного, технологического инструментария. Это способствует формализации образования, но никак не повышению его качества.

А. В. Мателенок отметил взаимосвязь между ценностно-мотивационной и когнитивно-деятельностной сферами развития профессиональной компетентности у студентов. Он подчеркнул, что заинтересованность и понимание основ математики способствуют повышению мотивации студентов к изучению смежных дисциплин различной сложности. Применение в учебной деятельности знаний дисциплин математического цикла, проектно-исследовательских методов формирует уникальное целостное пространство для становления технических и инженерных компетенций выпускника в области проектирования, моделирования и оптимизации информационно-коммуникационных процессов, создания каналов связи.

Л.Н. Евелина, Н.П. Балабаева, Е.А. Энбом [3] отмечают, что именно в подобном междисциплинарном пространстве формируются умения решать задачи теоретического и прикладного характера. При этом акцент делается не на типовых, а на нестандартных, проблемных задачах, которые позволяют развивать логическое мышление, креативность, при необходимости обучают работе в команде. Логика, умение вычислять развиваются в дальнейшем в ходе изучения специальных технических, инженерных дисциплин, а в последствии будут необходимы для решения профессиональных проблем.

Указанная методика позволяет преодолеть еще одну сложность, которая отмечается в работе данных авторов: недостаточный уровень математических знаний, полученный студентами в школе, приводит к тому, что, к примеру, при изучении высшей математики на первом курсе наблюдается резкое снижение мотивации ввиду неосвоения учебного материала. Это влечет за собой проблемы при дальнейшем изучении общих и специальных профессиональных технических, инженерных дисциплин. Ориентируясь на сказанное, в рекомендациях возможно предложить разноуровневую математическую подготовку на начальном курсе вуза с тем, чтобы к началу освоения профильных дисциплин уровень сформированности математических компетенций у студентов был приблизительно одинаковым.

Подготовка инженеров инфокоммуникационных технологий и систем связи, как было определено в ходе исследования, носит специфический характер, отражающий необходимость формирования знаний междисциплинарного характера, позволяющих полноценно реализовывать трудовые функции. Однако, несмотря на это, при анализе литературы был выявлен ряд сложностей, которые препятствуют полноценной реализации междисциплинарного подхода в обучении математике будущих специалистов в области инфокоммуникаций:

- несоответствие опыта организации интегрированного обучения в учебных заведениях, осуществляющих подготовку по направлению «инженер инфокоммуникационных технологий и систем связи» реальности применения подобного подхода;
- противоречие между актуальностью формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в области инфокоммуникаций в соответствии с новыми требованиями, отраженными в нормативно-правовых актах и недостаточной разработанностью концептуальной базы организации интегративного педагогического процесса;
- сложности в определении понятия «профессиональная компетентность инженера инфокоммуникационных технологий и систем связи», что влечет за собой недостаточную осознанность студентами, и в ряде случаев, преподавателями, актуальности изучения отдельных дисциплин, в частности математики в ходе курса общей подготовки и при освоении предметов отраслевого, более узкого профиля;
- противоречия между необходимостью целенаправленного формирования профессиональной компетентности студентов в процессе обучения математике и отсутствием научно обоснованной модели ее обновления и реализации.

Вышеуказанные сложности важно охарактеризовать не только как факторы, препятствующие интеграции различных дисциплин в процессе обучения математике будущих специалистов в области инфокоммуникаций, а как основу для дальнейших научных исследований, корректировки рабочих программ по данному направлению, разработке и внедрению в образовательный процесс учебно-методических комплексов прикладных и профессионально-ориентированных сборников задач, сквозных междисциплинарных модулей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бородина Е. А. Развитие инновационной среды вуза при формировании готовности будущих инженеров к профессиональной деятельности // Гуманитарно-педагогические исследования. 2025. №1. С. 6-11.
2. Вакульчик В. С., Мателенок А. П. Разработка и реализация УМК в обучении математике студентов технических специальностей с позиций полипарадигмального подхода // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2019. № 7. С. 64–68. <https://doi.org/10.25206/2307-5430-2019-7-64-68>
3. Евелина Л. Н., Балабаева Н. П., Энбом Е. А. Условия успешного формирования математической составляющей профессиональной компетентности студентов технических направлений подготовки // СНВ. 2022. №3. С. 264-270.
4. Креативность как стержневая характеристика конкурентоспособной творческой личности / Б. Фархатулы, Г. С. Амантур, Н. А. Каратай, С. С. Джансеитова // Проектирование. Опыт. Результат. – 2024. – № 3. – С. 19-22. – EDN JLXRUA.
5. Липатникова И. Г., Мечик С. В. Подготовка студентов технических вузов к анализу и оценке химико-технологического процесса на основе междисциплинарной интеграции математики и дисциплин профессионального цикла // Педагогическое образование в России. 2019. №7. С. 125-132.
6. Лозовая Н. А. Реализация преемственности в обучении математике студентов инженерного вуза // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2018. №2 (44). С.57-64.
7. Маркелов Г. Е. Особенности преподавания математического моделирования в техническом университете // Modern European Researches. 2025. №2. С. 1-7.
8. Мателенок А. П., Бурая И. В., Молоток Е. В., Вакульчик В. С., Иванов М. Г. Реализация междисциплинарной интеграции математики и специальных дисциплин в обучении студентов химико-технологического профиля // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. 2023. №2. С. 12-18.
9. Мателенок А. П. Научно-методические основы разработки и использования учебно-методического комплекса по математике для студентов технических специальностей (на примере специальностей «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Системы водного хозяйства и теплогазоснабжения»): автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2020. 29 с.
10. Родионов М. А., Федосеев В. М., Дедовец Ж., Шабанов Г. И., Акимова И. В. Особенности проектирования технологического компонента интегрированной методической системы математической подготовки будущих инженеров // ИТС. 2018. №2 (91). С. 383-400.
11. Студяникова М. А., Ларионова Е. И. Актуальность профессии инженеров связи и ит-специалистов в современной России // Экономика и качество систем связи. 2024. №4 (34). С. 51-58.