

УДК 377.112.4

DOI 10.26118/9473.2026.13.24.016

**Клочко Кристина Павловна**

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский университет «Синергия»

**Титаренко Дарья Андреевна**

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский университет «Синергия»

**Халиуллина Регина Эльдаровна**

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский университет «Синергия»

### **Роль междисциплинарного взаимодействия при подготовке студентов среднего профессионального образования**

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема реализации междисциплинарных связей в системе среднего профессионального образования (СПО) как ключевого фактора подготовки конкурентоспособных специалистов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью интеграции учебных дисциплин для формирования у студентов целостного профессионального мышления и соответствия требованиям ФГОС СПО и рынка труда. Особое внимание уделяется математике как фундаментальной дисциплине, обеспечивающей развитие аналитических навыков и применение знаний в профессиональной деятельности. В работе приведены конкретные примеры интеграции математических знаний в специальности информационно-технического, экономического и медицинского профилей, демонстрирующие переход от абстрактных знаний к прикладным компетенциям. На основе анализа научных источников и результатов опроса преподавателей выявлен ряд системных проблем, препятствующих внедрению профессиональной направленности в общеобразовательный цикл. Качественная реализация междисциплинарного подхода способствует развитию гибких и жестких навыков выпускников, повышая их востребованность и адаптивность в реальных условиях труда.

**Ключевые слова:** среднее профессиональное образование, междисциплинарное взаимодействие, профессиональные качества, математика.

**Klochko Kristina Pavlovna**

Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education "Moscow University "Synergy"

**Titarenko Daria Andreevna**

Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education "Moscow University "Synergy"

**Khaliullina Regina Eldarovna**

Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education "Moscow University "Synergy"

### **The role of interdisciplinary interaction in the preparation of students of secondary vocational education**

**Abstract.** The article examines the problem of implementing interdisciplinary connections in the system of secondary vocational education (SPE) as a key factor in the training of competitive specialists. The relevance of the research is due to the need to integrate academic disciplines in order to form students' holistic professional thinking and meet the requirements of the Federal State Educational Standard for Vocational Education and the labor market. Special attention is paid to mathematics as a fundamental discipline that ensures the development of analytical skills and the application of knowledge in professional activities. The paper provides specific examples

of the integration of mathematical knowledge into information technology, economics, and medical specialties, demonstrating the transition from abstract knowledge to applied competencies. Based on the analysis of scientific sources and the results of a survey of teachers, a number of systemic problems have been identified that hinder the introduction of professional orientation into the general education cycle. High-quality implementation of the interdisciplinary approach contributes to the development of flexible and rigid skills of graduates, increasing their relevance and adaptability in real working conditions.

**Keywords:** secondary vocational education, interdisciplinary interaction, skills, professional qualities, digital mathematics.

Главная цель среднего профессионального образования (СПО) - подготовка квалифицированных специалистов, которые будут конкурентоспособны на рынке и смогут эффективно решать свои профессиональные задачи [1]. Для успешной реализации поставленной цели преподавателю нужно решить несколько первоочередных задач вне зависимости от преподаваемой дисциплины: осуществлять междисциплинарное взаимодействие; составлять рабочие программы и выстраивать учебный процесс, учитывая запросы будущего работодателя; выбирать методы обучения, которые будут учитывать когнитивные особенности современных студентов и развивать их гибкие и жесткие навыки.

В рамках реализации федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) изучается множество предметов. При нарушении междисциплинарной связи студенты изучают отдельные предметы и не понимают, как и где могут применить свои знания, навыки и умения, и не видят взаимосвязи между изучаемыми дисциплинами [2].

Важность междисциплинарных связей отражена в различных работах многих исследователей: К.Д. Ушинский, Дж. Локк, Л. С. Выготский, М. И. Лисина, В. С. Мухина Н.А. Лошкарева, Р.А. Яфизова, И.Д. Зверев, М.М. Левина и др. Они отмечают, что междисциплинарные связи в обучении отражают комплексный подход к воспитанию и обучению, позволяют вычленивать главные элементы содержания образования, наполнить один предмет элементами другого [3].

В свою очередь, К.Д. Ушинский дал наиболее полное психолого-педагогическое обоснование дидактической значимости межпредметных связей. В своих исследованиях он доказал, что знания и идеи черпаются из различных учебных предметов и обобщаются учениками. Межпредметные связи играют мировоззренческую роль, они способствуют созданию у учащихся взаимосвязанных представлений о реальном мире. Только в этом случае знания учащихся образуют стройную развивающуюся систему.

По мнению Н.А. Лошкарева, межпредметные связи должны отражать в учебном процессе связи реальной действительности, являться выражением закономерностей объективного мира и, в силу своего философского и дидактического значения, определять содержание, методы и формы обучения.

Исследователь Р.А. Яфизова определяет «междисциплинарные связи» как целостность познаний, позволяющую студентам переносить знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения одной учебной дисциплины, в другую.

Авторы в данной статье акцентируют внимание, что междисциплинарные связи – это подход к обучению, позволяющий сформировать у студентов целостное представление о его будущей профессиональной деятельности и развить ключевые компетенции, требуемые ему для конкурентоспособности на рынке труда.

Анализ научных источников позволил выявить функции межпредметных связей [4, 5]:

- философская (взаимосвязь объектов реального мира, системное мышление);
- педагогическая (совершенствование содержания образования; совокупность средств, форм и методов направленные на повышении уровня качества знаний, формируемых понятий, умений);

- психологическая (комплекс механизмов и психических процессов памяти и мышления, возникающих в результате учебной деятельности).

Учебный план ФГОС СПО состоит из общеобразовательных, общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, включающих междисциплинарные курсы, а также учебную и производственную практики [6]. Данное построение образовательной программы создает предпосылки для системного междисциплинарного взаимодействия преподавателей различных циклов дисциплин.

Проблеме осуществления междисциплинарных связей в системе СПО в современных условиях уделяется отдельное внимание. Придается особое значение профессиональной направленности как специальных дисциплин, так и предметов общеобразовательного цикла, что связано непосредственно с запросами работодателей регионального рынка труда [7].

Анализ многих рабочих программы дисциплин показывает, что большинство составляются без учета междисциплинарных связей, что, во-первых, увеличивает объем дублируемого в процессе обучения материала, а во-вторых, отводит значительную часть возможного междисциплинарного подхода на усмотрение преподавателя [8].

Зачастую на практике междисциплинарные связи в колледжах отражаются преимущественно при разработке профессиональных модулей (ПМ), которые состоят из нескольких междисциплинарных курсов (МДК), чье содержание определяют компетенции, отраженные во ФГОС. Однако МДК обычно ведут несколько преподавателей, поскольку компетенции, формируемые МДК, часто относятся к различным областям знаний.

Требуется непрерывное и качественное взаимодействие всех преподавателей курса и специальности для формирования единой методики обучения студентов с учетом междисциплинарного подхода, что в свою очередь ведет к резкому увеличению времени, затрачиваемого преподавателями на подготовку к занятиям.

Согласно ФГОС СПО вариативная часть программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) дает возможность получения дополнительных компетенций, которые необходимы для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда.

Необходимость обязательного внедрения профессиональной направленности в рабочие программы общеобразовательных дисциплин обусловлена фундаментальными закономерностями когнитивной психологии и теории формирования умственных действий. Согласно концепции поэтапного формирования умственных действий, переход знания в умение возможен только при его применении в конкретной деятельности. Например, при изучении математики студентами первого курса абстрактные математические операции, не связанные с профессиональным контекстом, остаются на уровне «знаний-копий» и не трансформируются в действенные компетенции.

Анализируя результаты опроса, проведенного среди преподавателей математики СПО, авторы выделили основные проблемы, с которыми сталкиваются коллеги при внедрении междисциплинарного взаимодействия (внедрение тем профессиональной направленности в дисциплины общеобразовательного цикла):

1. Преподаватели общеобразовательных дисциплин зачастую не имеют глубоких знаний по специальностям, получаемым в колледже, тогда как преподаватели специальных дисциплин, в свою очередь, обладают более слабыми познаниями возрастной психологии, педагогики, методики обучения.

2. Жёсткая унификация ФГОС СПО: программа дисциплины «Математика» практически одинакова для всех специальностей, несмотря на кардинальные различия в профессиональных потребностях: программисту нужны дискретная математика и теория графов, строителю — стереометрия и сопромат, бухгалтеру — финансовые вычисления.

3. Отсутствие вариативного компонента: в учебных планах СПО математика часто вынесена в цикл «Общеобразовательные дисциплины» без права перераспределения часов под профиль специальности.

4. Отсутствие профильных задачников: большинство учебников содержат абстрактные примеры или устаревшие производственные кейсы.

5. Сложности интерпретации математики на профессиональный язык: преподаватель не всегда может объяснить, как определённый интеграл применяется при расчёте объёма земляных работ или как теория вероятностей используется в тестировании.

6. Нет доступа к реальным производственным данным: для создания актуальных задач нужны технические характеристики оборудования, технологические карты, финансовые отчёты предприятий, но предприятия редко предоставляют их образовательным организациям.

7. Отсутствие стажировки.

8. Мотивационные проблемы у студентов.

Следует отметить, что математика, как фундаментальная наука, играет ключевую роль в подготовке специалистов среднего профессионального образования, формируя аналитическое мышление, навыки абстракции и решения прикладных задач. Объединяя различные дисциплины, она создает целостный научный подход к решению многоаспектных проблем, с которыми сталкиваются выпускники [9]. Рассмотрим примеры интеграции математических знаний в различных областях СПО:

1. Информатика и программирование тесно связаны с математикой. Алгебраические структуры являются основой криптографии и теории кодирования. Математическая логика важна для проектирования цифровых схем и алгоритмизации. Теория алгоритмов и дискретная математика необходимы для разработки эффективных алгоритмов обработки данных. Без глубокого понимания математического анализа невозможна разработка алгоритмов машинного обучения, компьютерной графики или физических движков, где ключевую роль играют производные, интегралы и численные методы. Линейная алгебра (векторные и матричные операции) является языком описания в компьютерной графике, обработке изображений и робототехнике. Математика обеспечивает не только вычислительные навыки, но и структурное понимание принципов функционирования информационных систем.

Задача:

При разработке игры персонаж перемещается по экрану по закону  $s(t) = 2t^3 - 15t^2 + 36t$ ,  $t$  — время в секундах. Определите моменты времени, когда скорость персонажа равна нулю, и найдите ускорение в эти моменты. Какой физический смысл имеют эти точки для анимации движения?

2. Экономика, финансы и бухгалтерский учет. В экономических специальностях СПО математика выступает основным инструментом количественного анализа, моделирования и прогнозирования. Финансовая математика, базирующаяся на теории процентов (простых и сложных), дисконтировании денежных потоков и расчете аннуитетов, является неотъемлемой частью банковского дела, инвестиционного анализа и оценки стоимости бизнеса. Статистические методы (описательная статистика, корреляционный и регрессионный анализ, дисперсионный анализ, проверка статистических гипотез) применяются для анализа рыночной конъюнктуры, прогнозирования спроса, оценки финансовых рисков, аудиторской проверки данных и управления качеством. Методы линейного и нелинейного программирования используются для решения задач оптимизации ресурсов (транспортная задача, задача о назначениях, оптимальное смешение сырья, управление портфелем). Теория вероятностей служит основой для актуарных расчетов в страховании, оценки кредитных рисков и моделирования стохастических процессов в экономике. Использование математических моделей для описания экономических систем дает возможность предсказывать макроэкономические показатели и выявлять последствия принятых управленческих решений.

Задача:

Предприятие применяет линейный метод амортизации. Стоимость оборудования — 1200 000 руб., срок полезного использования — 8 лет, ликвидационная стоимость — 200000

руб. Составьте формулу остаточной стоимости  $S(t)$  в зависимости от времени  $t$  и найдите, через сколько лет остаточная стоимость составит 650000 руб.

3. Технические дисциплины. Они опираются на математику как на язык точного описания физических явлений и инженерных расчетов. Геометрия и тригонометрия играют ключевую роль в инженерных расчетах, позволяя определить длины, площади, объемы, углы, моменты сил, центры тяжести и прочностные характеристики конструкций в сферах строительства и машиностроения. Дифференциальное и интегральное исчисление служат инструментами для изучения движения объектов (кинематика и динамика), определения деформаций, моментов инерции, работы действующих сил, а также для создания моделей теплообмена и гидродинамических явлений. Анализ электрических цепей, как постоянного, так и переменного тока, расчет мощностей и импедансов основывается на методах решения систем линейных уравнений и использовании комплексных чисел. Вероятность и математическая статистика служат основой для расчетов надежности технических конструкций, осуществления статистического контроля качества выпускаемой продукции (SPC), анализа отказов и проектирования экспериментов. Векторная алгебра и аналитическая геометрия являются неотъемлемыми инструментами в компьютерном моделировании, определении траекторий движения, робототехнике и создании компьютерной графики. Дифференциальные уравнения в частных производных описывают распространение волн, тепла, электромагнитных полей и напряжения в материалах.

Задача:

Крыша здания имеет форму правильной четырехугольной пирамиды с основанием  $12 \times 12$  м и высотой 4 м. Рассчитайте площадь кровельного материала (без учёта нахлестов), если скаты покрываются металлочерепицей. Как изменится площадь при увеличении угла наклона скатов на  $10^\circ$ ?

4. Медицинские дисциплины (фармацевтика, сестринское дело, лабораторная диагностика). В медицинских специальностях СПО математика обеспечивает точность, безопасность и доказательность. Расчеты пропорций и процентных концентраций критически важны для правильного приготовления и разведения лекарственных препаратов, пересчета доз в зависимости от возраста, веса пациента или концентрации действующего вещества, что напрямую влияет на эффективность терапии и предотвращение медикаментозных ошибок. Биостатистика (описательная статистика, расчет средних значений и мер изменчивости, построение доверительных интервалов, использование  $t$ -критерия, критерия хи-квадрат, дисперсионного анализа) является основой для обработки результатов клинических и лабораторных исследований, анализа эпидемиологических данных, оценки достоверности различий, планирования исследований и доказательной медицины. Графические методы (построение и интерпретация графиков, гистограмм, диаграмм рассеяния, контрольных карт Шухарта) позволяют визуализировать динамику состояния пациента, тенденции в лабораторных показателях и результаты мониторинга. Элементы математического моделирования используются в фармакокинетике для расчета времени достижения максимальной концентрации препарата в крови, периода полувыведения и подбора оптимальных режимов дозирования, а также для моделирования эпидемиологических процессов.

Задача:

При исследовании крови получены данные по СОЭ у 10 пациентов: 8, 12, 15, 9, 14, 11, 10, 13, 16, 7 мм/ч. Рассчитайте среднее арифметическое, медиану и стандартное отклонение. При каких значениях СОЭ результат можно считать статистически аномальным (за пределами  $\bar{x} \pm 2\sigma$ )?

Таким образом, интеграция математики с другими дисциплинами СПО способствует формированию у студентов целостного профессионального мышления и готовности решать комплексные задачи.

Отказ от обязательного внедрения профессиональной направленности в рабочие программы по математике и процесс обучения равнозначен отказу от реализации самой

идеи среднего профессионального образования как системы подготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов среднего звена. Профессионально ориентированные задачи — структурообразующий элемент, без которого нарушается целостность образовательной модели СПО и снижается общественная значимость подготовки специалистов.

Междисциплинарные связи должны реализовываться в учебном процессе системно, начиная с разработки учебного плана и заканчивая единой методикой обучения студентов конкретной специальности. Повышение качества подготовки специалистов реализуется также за счет внедрения электронных платформ для обучения студентов, на которых возможна реализация как целых дополнительных курсов, так и отдельных занятий по разным предметам, тематика которых позволяет проводить совместные занятия или выдавать объединенную самостоятельную работу. Оценка смежных работ преподавателями разных дисциплин позволяет приходиться к максимально эффективной модели решения кейсов и ситуационных задач, а также оценивать жесткие и мягкие навыки. Развитие взаимодействия преподавателей ведет к повышению качества теоретической и практической подготовки специалистов среднего звена, что в свою очередь, делает выпускника СПО конкурентоспособным и востребованным на рынке труда.

Междисциплинарное взаимодействие позволяет акцентировать внимание на границах смежных дисциплин, не повторяться в изучении материала, а дополнять полученных ранее знания. Оно также играет важную роль в развитии гибких навыков студентов колледжей.

Особое внимание в подготовке заданий необходимо уделять групповой работе, факторам контекста, развитию навыков критического мышления, навыкам тайм-менеджмента. Формирование таких профессионально значимых качеств личности достигается за счет включения элементов междисциплинарного взаимодействия в учебно-методические комплексы дисциплин, что раскрывает потенциал обучающихся и учит принимать решения, которые будут эффективны не только в рамках теоретического обучения, но и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Интеграция различных дисциплин в рамках среднего профессионального образования играет ключевую роль в формировании конкурентоспособных специалистов, готовых к современным вызовам рынка труда. Путем объединения учебных материалов и развития системного мышления студентов, межпредметные связи способствуют развитию как профессиональных, так и универсальных компетенций.

Эффективная реализация междисциплинарного подхода требует согласованной работы преподавателей, обновления методик, регулярных стажировок преподавателей, анализа потребностей работодателей на рынке труда, качественная экспертиза учебных программ [10]. Благодаря этому повышается качество подготовки выпускников и улучшается их адаптивность к реальным условиям труда. В долгосрочной перспективе развитие междисциплинарных связей в среднем профессиональном образовании будет способствовать росту востребованности выпускников колледжей и их успешной интеграции на рынок труда.

#### **Список источников**

1. Закон г. Москвы " О профессиональном образовании в городе Москве " от 29.06.2005 N 32 (последняя редакция) [Электронный ресурс]. - Режим Доступа: <https://base.garant.ru/383544/741609f9002bd54a24e5c49cb5af953b/>. (Дата обращения: 10.04.2024)
2. Кузнецова Ю. В., Куликова Ю. К. Использование междисциплинарных связей в целях повышения коммуникативных компетенций студентов СПО // Вестник науки. 2023. №12 (69). С. 508 – 514.
3. Российская педагогическая энциклопедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://pedagogicheskaya.academic.ru/1583/МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ\\_СВЯЗИ](https://pedagogicheskaya.academic.ru/1583/МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ_СВЯЗИ). (Дата обращения: 10.04.2025).

4. Яфизова Р.А. Реализация междисциплинарных связей математики и информатики в системе среднего профессионального образования // Сибирский педагогический журнал. 2011. №12. С. 160 – 165.
5. Нуриева Э. Н., Бакеева Л. В. Междисциплинарные связи как способ формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций // Вестник Казанского технологического университета. 2012. №23. С. 222 – 225.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. N 508) [Электронный ресурс]. - Режим Доступа: <https://base.garant.ru/70710002/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>. (Дата обращения: 11.04.2024).
7. Задорожная Н. В. Интеграция содержания общеобразовательных учебных предметов с дисциплинами общепрофессионального цикла и профессиональными модулями как условие повышения качества образования // Инновационное развитие профессионального образования. 2022. №2 (34). С. 150 – 174.
8. Трофимова В. В. Практико-ориентированные подходы к повышению мотивации студентов СПО при изучении общеобразовательных дисциплин // Вестник науки. 2022. №9 (54). С. 38 – 44.
9. Лыков О.В. Математика и информатика в СПО: практико-ориентированная интеграция // Вестник науки. 2025. №8 (89). С. 167 – 173.
10. Федосеева З.А, Меренкова Ю. Г. Внедрение профессионально направленного содержания в общеобразовательные дисциплины среднего профессионального образования: методическое сопровождение // Инновационное развитие профессионального образования. 2024. №4 (44). С. 94 – 103.

#### **Сведения об авторах**

**Клочко Кристина Павловна**, директор департамента математики, Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский университет «Синергия»», Москва, Россия.

**Титаренко Дарья Андреевна**, старший преподаватель департамента математики, Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский университет «Синергия»», Москва, Россия.

**Халиуллина Регина Эльдаровна**, старший преподаватель департамента математики, Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский университет «Синергия»», Москва, Россия.

#### **Information about the author**

**Klochko Kristina Pavlovna**, Director of the Mathematics Department, Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education "Synergy Moscow University", Moscow, Russia.

**Titarenko Daria Andreevna**, Senior Lecturer, Department of Mathematics, Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education "Synergy Moscow University", Moscow, Russia.

**Khaliullina Regina Eldarovna**, Senior Lecturer, Department of Mathematics, Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education "Synergy Moscow University", Moscow, Russia.