

УДК 378.147

DOI: 10.35211/2500-2635-2025-1-61-78-82

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ НА ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ СПО

FORMATION OF METASUBJECT CONNECTIONS OF MATHEMATICS AND ELECTRICAL ENGINEERING IN TECHNICAL SPECIALTIES OF THE COLLEGE

КРАПИВИНА Лариса Алексеевна

Камышинский технологический институт
(филиал) Волгоградского государственного
технического университета, Камышин, Россия
E-mail: kfhbcbfbcf5@yandex.ru

КРАПИВИН Владислав Александрович

Камышинский технологический институт
(филиал) Волгоградского государственного
технического университета, Камышин, Россия
E-mail: Tofootball@yandex.ru

ПОЛИВАНОВ Анатолий Александрович

Камышинский технологический институт
(филиал) Волгоградского государственного
технического университета, Камышин, Россия
E-mail: polivanov@kti.ru

Аннотация. Статья посвящена проблемам эффективного преподавания математики на специальностях СПО. Базовый уровень подготовки студентов по математике, поступающих на СПО, остается стабильно низким, а в ряде случаев планомерно ухудшается. Необходима адаптация учебных курсов с учетом уровня подготовки студентов и соответствия требованиям ФГОС. В качестве решения авторами предлагается внедрение дифференцированного подхода к обучению математики в комплексе с междисциплинарными связями с профессиональными дисциплинами. При этом важно учитывать изначально низкую мотивацию и разный уровень подготовки студентов. Для достижения необходимых результатов в изучении математики студентами СПО целесообразно использовать в составе учебных курсов практические примеры применения знаний как в рамках основной программы, так и при самостоятельном изучении литературы и онлайн-ресурсов. Рекомендуются также предусмотреть дополнительные задания для самостоятельной работы и стимулировать самообразование студентов. Также повысить качество обучения позволяют грамотно организованные учебные электронные курсы. Авторами разработаны примеры таких заданий, которые могут быть использованы как в составе электронного курса, так и в виде классического раздаточного материала. Практический опыт показывает, что студенты успешно выполняют эти задания, что способствует лучшему освоению специальных дисциплин.

Ключевые слова: дифференциация, математика, преподавание, успеваемость, междисциплинарные связи, методика.

KRAPIVINA Larisa A.

Kamyshin Technological Institute (branch)
of Volgograd State Technical University,
Kamyshin, Russia
E-mail: kfhbcbfbcf5@yandex.ru

KRAPIVIN Vladislav A.

Kamyshin Technological Institute (branch)
of Volgograd State Technical University,
Kamyshin, Russia
E-mail: Tofootball@yandex.ru

POLIVANOV Anatoly A.

Kamyshin Technological Institute (branch)
of Volgograd State Technical University,
Kamyshin, Russia
E-mail: polivanov@kti.ru

Abstract. The article is devoted to the problems of effective teaching of mathematics in the specialties of secondary vocational education. The basic level of training of students in mathematics entering secondary vocational education remains consistently low, and in some cases it is steadily deteriorating. It is necessary to adapt the training courses taking into account the level of training of students and compliance with the requirements of the Federal State Educational Standard. As a solution, the authors propose the introduction of a differentiated approach to teaching mathematics in combination with interdisciplinary connections with professional disciplines. At the same time, it is important to take into account the initially low motivation and the different level of training of students. In order to achieve the necessary results in the study of mathematics by students of SPE, it is advisable to use practical examples of the application of knowledge as part of the training courses, both within the framework of the main program and in the independent study of literature and online resources. It is also recommended to provide additional tasks for independent work and encourage self-education of students. Well-organized e-learning courses also help to improve the quality of education. The authors have developed examples of such tasks that can be used both as part of an electronic course and in the form of a classic handout. Practical experience shows that students successfully complete these tasks, which contributes to the better development of special disciplines.

Keywords: differentiation, mathematics, teaching, academic performance, interdisciplinary connections, methodology.

Ссылка для цитирования: Крапивина, Л. А. Формирование метапредметных связей математики и электротехники на технических специальностях СПО / Л. А. Крапивина, В. А. Крапивин, А. А. Поливанов // *Primo aspectu.* – 2025. – № 1(61). – С. 78–82. DOI: 10.35211/2500-2635-2025-1-61-78-82.

Citation link: *Krapivina, L. A. Formation of metasubject connections of mathematics and electrical engineering in technical specialties of the college / L. A. Krapivina, V. A. Krapivin, A. A. Polivanov // Primo aspectu.* – 2025. – № 1(61). – P. 78–82. DOI: 10.35211/2500-2635-2025-1-61-78-82.

Проблема эффективного преподавания математики для студентов, обучающихся по специальностям среднего профессионального образования (СПО), была и продолжает оставаться весьма актуальной. Как показывает практика, базовый уровень подготовки студентов по точным наукам (и математика – не исключение), поступающих на СПО после девятого класса средней общеобразовательной школы, остается стабильно низким, а в ряде случаев и планомерно ухудшается (Субботкина 2020).

В сложившихся в настоящее время условиях работа в этом направлении со студентами СПО требует основательной методической проработки, адаптации учебных курсов под тот базовый уровень знаний, которые были получены ими при обучении в школе. При этом уровень освоения студентами учебных дисциплин в программе СПО в конечном итоге должен соответствовать обязательным требованиям ФГОС.

На взгляд авторов статьи, наиболее оптимальным решением данной проблемы является построение учебных курсов по математике таким образом, чтобы использовать в их составе как дифференцированный подход к обучению, так и межпредметные связи с другими дисциплинами, разумно сочетая их преимущества и лучшие качества.

Следует отметить, что в научной литературе имеется достаточно большое количество работ, рассматривающих различные аспекты как реализации межпредметных связей, так и дифференцированного обучения. Как показал анализ этих публикаций, практический эффект в части, касающейся повышения качества учебного процесса, вполне очевиден. Так, использование представленных методов с целью повышения активности учебно-познавательной деятельности учащихся положительно сказывается на учебном процессе в целом и значительно облегчает организацию занятия с целью достижения требований образовательных стандартов (Воробьева, Лыков 2023). В ходе практических исследований у студентов СПО установлено, что если в процессе обучения наглядно показаны примеры практического применения получаемых знаний, у студентов возникает устойчивая мотивация и желание достигать профессиональных успехов (Сухоруких 2023). Для достижения еще более высоких результатов процесс обучения следует реализовывать с учетом комплексного использования электронных образовательных сред (Томина 2018). Выделены условия, которые способствуют развитию межпредметных связей: комплексное использование цифровых образовательных ресурсов на всех формах учебной работы; профессиональная направленность контента образовательных ресурсов; включение в про-

цесс обучения по математике задач, помимо базового, также пропедевтического и профессионального уровней (Абдикаримова 2015). Имеются и другие актуальные публикации по данной тематике. Авторами статьи также проводилась работа в этом направлении (Крапивина 2022).

Завершая обзор некоторых публикаций, посвященных проблемам преподавания точных наук в целом и математики в частности в системе СПО, следует отметить, прежде всего, актуальность и необходимость проведения дальнейших исследований в данном направлении. Однако, по мнению авторов статьи, вопросы, касающиеся комплексного использования междисциплинарных связей и дифференцированного подхода в обучении математике в настоящее время еще недостаточно хорошо проработаны.

В дальнейшем при решении этих задач необходимо учитывать следующие обстоятельства.

1. Как показывает практика, уровень знаний в целом, получаемый будущими студентами во время обучения в общеобразовательной школе и на первом курсе СПО, оказывается недостаточным для полноценного освоения специальных дисциплин и междисциплинарных курсов.

2. В большинстве случаев мотивация студентов в получении новых знаний, особенно в таких дисциплинах, как математика, изначально низкая.

3. Во многих учебных группах обучаются в среднем 20–30 человек, в общем случае имеющих, как уже говорилось, существенно различающийся уровень общеобразовательной подготовки, различные интересы, разный уровень обучаемости.

Причем, вышеперечисленные обстоятельства в большей степени проявляются у студентов специальности «Электроснабжение» (среди учебных программ СПО, реализуемых в Камышинском технологическом институте).

Практическое решение поставленной задачи представляется следующим образом. Непосредственно после изучения новых теоретических вопросов должна следовать демонстрация их реального практического применения, причем с примерами решения задач как в рамках самого курса математики, так и из специальных дисциплин.

Однако рассмотренные подходы сами по себе не позволяют решить проблему в полной мере. Для достижения существенных или хотя бы приемлемых результатов необходимо демонстрировать студентам и другие примеры применения приобретенных знаний как в рамках учебной программы, так и при самостоятельном изучении рекомендуемой учебной литературы, иных доступных образовательных курсов и ресурсов сети Интернет. Для этого следует предусматривать в составе учебного курса дополнительные задания в рамках самостоятельной работы, а также стимулировать студентов заниматься самообразованием, получать новые знания, таким образом, повышая свой профессиональный уровень.

В качестве примера предлагается рассмотреть применение темы «Производная функции» при решении практических задач из курса электротехники. Задания сгруппированы по двум уровням сложности: А – «Правила вычисления производных элементарных функций», базовый уровень;

В – «Правила вычисления производных сложных функций», средний уровень. В данном случае приведены два примера задач с выбором правильного ответа, однако авторами также используются аналогичные задачи с кратким или развернутым ответами. Задания могут использоваться как в составе электронного курса, так и в виде классического раздаточного материала.

В электрических цепях количественной характеристикой электрического тока, протекающего через участок цепи, является сила тока I . Она определяется как производная заряда q по времени t . Скорость изменения тока v определяется как производная силы тока I по времени t .

Пример 1. Уровень А. Изменение силы тока I в зависимости от времени t задано уравнением: $I = 2t^2 - 4t + 3$. Найдите скорость изменения силы тока v в момент времени $t = 10$ с. Ответ выразите в А/с.

а) 24; б) 36; в) 48.

Решение. Продифференцировать функцию $I(t)$:

$$v = I'(t) = (2t^2 - 4t + 3)' = 4 \cdot t - 4.$$

Найти значение производной при $t = 10$ с:

$$v = I'(10) = 4 \cdot 10 - 4 = 36 \text{ А/с}.$$

Ответ: б), скорость изменения силы тока равна 36 А/с.

Пример 2. Уровень В. Заряд, протекающий через проводник, меняется по закону $q = 1,175 \sin(3t - 10)$. Аргумент функции задан в радианах. Найти силу тока в момент времени $t = 5$ с. Ответ округлить до целого.

а) 1; б) 2; в) 3.

Данная задача решается аналогичным образом.

Ответ: а).

Для оценки эффективности предложенного подхода в рамках дисциплины «Математика» студенты второго курса специальности «Электроснабжение» были разделены на две контрольные группы таким образом, чтобы средние показатели успеваемости в обеих группах были одинаковыми. В первой контрольной группе численностью 25 студентов применялись задания, подобные рассмотренным в настоящей статье. Во второй контрольной группе численностью 25 студента использовались стандартные задания из курса математики. По результатам второй контрольной недели первого семестра 2024 – 2025 учебного года в первой контрольной группе с предложенными заданиями успешно справились 18 студентов, что составило 72 % от общего числа. Тогда как во второй контрольной группе с заданиями справились 14 студентов (54 %). Примерно такие же показатели успеваемости были у студентов, обучавшихся в прежние годы. Это свидетельствует о том, что уже с первого года применения практически ориентированных заданий отмечается заметный рост успеваемости (18 %). В дальнейшем авторы намерены продолжить исследования в данном направлении и определить возможные тенденции в изменении качества знаний студентов.

При этом трудности при решении таких задач, в основном, возникали у студентов с низким базовым уровнем подготовки по математике, и связа-

ны они в первую очередь с недостаточным уровнем проработки учебного материала. Решение данной проблемы представляется в дальнейшей адаптации учебных курсов для таких студентов.

Таким образом, грамотное применение дифференцированного подхода к изучению математики в комплексе с практически реализованными межпредметными связями позволяет существенно повысить качество знаний студентов, что в дальнейшем создаст лучшие условия для формирования необходимых профессиональных навыков будущих специалистов.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Субботкина, З. Н. Проблемы преподавания математики в современной школе / З. Н. Субботкина // Проблемы современной науки и образования. – 2020. – № 11 (156). – С. 65–67.
2. Воробьева, И. А. Дифференцированный подход в обучении математике как средство интеллектуального и умственного развития личности / И. А. Воробьева, Д. Д. Лыков // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 3 (31). – С. 8–21.
3. Сухоруких, О. А. Актуальные проблемы преподавания математики в учебных заведениях среднего профессионального образования / О. А. Сухоруких // Техник транспорта: образование и практика. – 2023. – Т. 4, № 3. – С. 259–264.
4. Томина, И. П. Модель процесса формирования профессионально направленных межпредметных связей в условиях комплексного использования электронных образовательных ресурсов / И. П. Томина // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. – С. 94.
5. Абдикаримова, А. Б. Дифференцированное математическое образование студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей : дис. ... канд. пед. наук / А. Б. Абдикаримова // Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского. – Ярославль, 2015. – 16 с.
6. Крапивина, Л. А. Межпредметные связи математики и информатики / Л. А. Крапивина // Инновационные технологии в обучении и производстве: материалы XVII Всерос. заочн. науч.-практ. конф. (г. Камышин, 23–25 ноября 2022 г.). В 3 т. / под общ. ред. И. В. Степанченко; ВолгГТУ, КТИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2022. – Т. 3. – С. 20–22.