

О. М. Логачева^{1✉}

Дополнительное образование по высшей математике в техническом вузе: реалии и перспективы

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: omboldovskaya@mail.ru

Аннотация. Нашей стране необходимы перспективные инженеры, выпускники технических вузов, способные создавать и внедрять новые технологии. Чтобы вырастить такие кадры, нужно заложить хороший фундамент математических знаний. В техническом вузе в силу сокращения часов, отводимых на высшую математику, обучающиеся получают фрагментарные знания. Чтобы эти знания расширить и углубить, увидеть междисциплинарные связи с математикой и область ее применения, привить интерес к математике, используют дополнительное математическое образование. В настоящей статье автор рекомендует различные формы дополнительного математического образования для студентов с разным уровнем знаний элементарной математики. Так как проблемы с изучением математики начинаются еще со школы, начинать дополнительно заниматься нужно как можно раньше. Поэтому в работе проводится обзор форм дополнительного математического образования не только в ВУЗе, но и в школе.

Ключевые слова: дополнительное математическое образования, преподавание математических дисциплин

О. М. Logachova^{1✉}

Additional Education in Higher Mathematics at a Technical University: Realities and Prospects

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: omboldovskaya@mail.ru

Abstract. Our country needs promising engineers, graduates of technical universities, capable of creating and implementing new technologies. A good foundation of mathematical knowledge must be laid in order to raise such specialists. In a technical university, due to the reduction of hours allocated to higher mathematics, students receive fragmented knowledge. Additional mathematical education is used to expand and deepen this knowledge, to see interdisciplinary connections with mathematics and its field of application, to instill an interest in mathematics. In this article, the author recommends various forms of additional mathematical education for students with different levels of knowledge of elementary mathematics. As problems with learning math start at school, it is important to start additional math learning as early as possible. Therefore, the paper reviews the additional mathematics education forms not only in university but also in school.

Keywords: additional mathematical education, teaching math

В настоящее время в системе высшего образования возник ряд проблем, связанных с математическим образованием [1]. Это и отсутствие мотивации у обучающихся, и проблемы с содержанием дисциплин, и многое другое. Эти проблемы приводят к низкому качеству математического образования. Исправить

ситуацию можно различными путями, в том числе с помощью дополнительного математического образования (ДМО).

На основании статистических данных сравнили часы, отводимые на обучение математическим дисциплинам в технических вузах на инженерных специальностях в настоящее время и в 70-х годах прошлого века, и определили, что количество часов сократилось более чем вдвое [2]! Но даже вернув прежние часы, современный выпускник школы в полной мере будет не в состоянии освоить такую сложную программу. С каждым годом уровень знаний абитуриентов по элементарной математике все хуже и хуже [3]. Введение ЕГЭ, несмотря на плюсы, привело к отсутствию фундаментальных знаний по школьной математике. В итоге, и в школе, и в вузе при изучении математики обучающиеся получают набор фрагментарных знаний [4], не формируется целостная картина понимания математики и области ее применения, в недостаточной мере развивается абстрактное мышление и пространственное воображение [5]. Требуется внести значительные изменения в систему математического образования, начиная со школы и заканчивая ВУЗом.

Чтобы студентам было проще усваивать программу по математическим дисциплинам в техническом вузе, можно ввести перед изучением высшей математики курс элементарной математики [6], как отдельный курс или как раздел курса высшей математики с достаточным количеством часов.

В случае, если студент решит самостоятельно повысить свой уровень знаний по высшей математике, можно изучить специальную литературу, в том числе в электронном виде, рекомендованную преподавателем или выбранную самостоятельно. Также можно воспользоваться сетью Интернет с обучающими роликами, прибегнуть к разнообразным дистанционным курсам по высшей математике. В силу очень разного уровня математических знаний у отстающих студентов, неэффективно создавать с ними единую группу для семинаров или курсов по ликвидации пробелов в школьных знаниях по математике, лучше прибегнуть к индивидуальной работе, в том числе – к репетиторству.

С одной стороны, есть слабые студенты, которым не хватает математической базы для изучения даже самых простейших разделов высшей математики, а с другой – способные студенты, с неплохим багажом школьных знаний, увлекающиеся математикой, зачастую бывшие участники школьных математических олимпиад и кружков. Для таких студентов в качестве дополнительного математического образования можно создать кружок (тренинг, факультатив) по подготовке к олимпиадам по высшей математике, непосредственно предложить участие в таких олимпиадах, в том числе интернет-олимпиадах [7, 8]. Именно с такими студентами организуется совместная научно-исследовательская работа [9] с последующим участием в студенческих научно-методических конференциях, а в случае наиболее успешных и продуктивных исследований, результаты публикуются в виде тезисов конференций и научных статей.

Для повышения интереса среднестатистических студентов к математике, формирования математической культуры, в качестве дополнительного математического образования можно проводить обзорные лекции и показывать

видеосюжеты, связанные с историей математики, ролью математики в современной науке, связями математики и других наук. Также в качестве досуговых мероприятий, проводятся различные математические игры, бои и др. Например, кафедра высшей математики СГУГиТ (Сибирский государственный университет геосистем и технологий) ежегодно проводит развлекательно-познавательную игру «Математика для всех» [10]. Здесь студенты-первокурсники принимают участие в конкурсах с задачами-ребусами со спичками, расшифровкой текста, «математическом крокодиле», и других, проявляя математическую смекалку и сообразительность. Конкурсы рассчитаны на студентов с любым, даже минимальным уровнем знаний математики.

Целенаправленно изучают такие дисциплины, как «Дополнительное математическое образование школьников» [11], «Дополнительное математическое образование студентов» [12], студенты педагогических вузов с профилем подготовки математическое образование. В рамках вышеуказанных дисциплин закладываются теоретические и практические основы организации дополнительного математического образования, принципы составления программ работы обучающихся, создания всех необходимых условий для получения знаний [13].

Чтобы расширить свой математический кругозор и развивать интерес к математике, дополнительным математическим образованием необходимо начинать заниматься еще со школьной скамьи (а лучше – с детского сада [14]). ДМО в школе должно быть согласовано с основной программой и проходить во внеурочное время [15].

В средней школе выделяют следующие формы дополнительного математического образования:

математический кружок [16] для младших классов (занятия организуются таким образом, что желающие могут присоединиться к кружку в различное время, не обязательно с начала работы кружка, и материал преподносится с повторением по кругу и последующим углублением в тематику);

- математический клуб [17];
- пришкольный математический лагерь (например, в летний период);
- математические соревнования (например, олимпиады различного уровня);
- спецкурс для старших школьников (возможно с привлечением преподавателей вуза);
- научно-исследовательская работа (в большинстве своем для старших школьников, возможно с привлечением преподавателей вуза);
- участие в конференциях;
- курсы подготовки к ЕГЭ (возможно при вузе);
- индивидуальные занятия с педагогом (например, репетиторство).

Наряду с вышеперечисленными формами, возникают и необычные инновационные формы ДМО, такие как:

- музыкально-математический клуб [18]. Эту форму дополнительного образования организовали для детей, интересующихся одновременно и математикой, и музыкой. Такой межпредметный клуб помогает обучающимся установить

связь между математикой и музыкой, в целом способствует интеллектуальному и культурному развитию [19];

– математический театр [20] (школьный драматический кружок, репертуар которого связан с математикой);

– математический образовательный Интернет-проект [21] (в сети Интернет создается проект по математике, либо инновационный, где исследовано что-то новое, либо проект по изученному материалу);

– литературно-математическая гостиная [22] (в занимательной, игровой форме для детей-подростков проводятся занятия, они проходят в удобной обстановке, в помещении, напоминающем гостиную, количество участников небольшое);

– математический туризм [23]. Отличная досуговая программа для школьников-подростков, которая формирует познавательный интерес к математике. Например, математический поход, цель которого пройти по намеченному маршруту и решить специально подобранные математические задачи, связанные с окружающей территорией. Математический туризм может быть представлен также в форме экскурсии или путешествия, помогает расширить не только круг знаний в области математики, а также общий кругозор знаний, ориентирование на местности;

– летняя математическая площадка [24] (проводится для школьников-подростков в период каникул на территории школы, с длительностью в среднем две недели, в течении которых нужно скомбинировать занятия математикой, оздоровительную деятельность (например, занятие спортом, закаливание) и организовать досуг).

Если ученик или студент воспользуется хотя бы одной из вышеописанного разнообразия форм дополнительного математического образования, это уже будет успехом для педагогов и для нашей страны в целом.

Конечно, вузам нужно всячески стремиться развивать и поддерживать систему ДМО, выделять средства для ее финансирования, стимулировать преподавателей математики создать все условия для обучающихся. На кону – будущее России: каких инженеров мы вырастим в технических вузах, – талантливых, изобретательных, готовых творить, или исполнителей, неуверенных пользователей уже созданного, не способных разобраться самостоятельно с возникающими трудностями в силу нехватки знаний, в том числе по математике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276/>

2. Герасименко, П. В. Тенденции и перспектива математического образования в технических вузах / П. В. Герасименко, В. А. Ходаковский, Р. С. Кударов [и др.] // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2017. – Т. 14, № 4. – С. 727–737. – EDN YMOZPG.

3. Герасименко, П. В. О проблемах преподавания математических дисциплин студентам направления «Экономика» в инженерных вузах / П. В. Герасименко // Проблемы преподавания высшей математики и информатики в условиях новой образовательной парадигмы:

Материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 14–15 апреля 2022 года / Редколлегия: С.А. Самаль (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский государственный университет, 2022. – С. 16–18. – EDN IRPDKQ.

4. Герасименко, П. В. Путь реформирования математического образования в технических вузах РФ: от фрагментарного до фундаментального и обратно / П. В. Герасименко // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2020. – № 8. – С. 80–87. – DOI 10.25206/2307-5430-2020-8-80-87. – EDN LUWUJO.

5. Герасименко, П. В. О тесноте связей знаний элементарной математики и математических дисциплин, изучаемых в инженерном вузе / П. В. Герасименко // Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа. XXI Емельяновские чтения: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 25 апреля 2024 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2024. – С. 40–45. – EDN AXYIWJ.

6. Герасименко, П. В. О возможности дообучения школьной математике студентов первого курса / П. В. Герасименко // Математика в вузе: Труды XXII Международной научно-методической конференции, Петрозаводск, 02–03 июня 2010 года. – Петрозаводск: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2010. – С. 38–40. – EDN VHJHPZ.

7. Неклюдова, В. Л. Интернет-технологии как инструмент проведения математических олимпиад в высшей школе / В. Л. Неклюдова, М. А. Петрова // Сибирский учитель. – 2023. – № 3(148). – С. 84–90. – EDN DTSSZY.

8. Неклюдова, В. Л. Проведение олимпиады по математике в условиях дистанционного обучения / В. Л. Неклюдова // Актуальные вопросы образования. – 2021. – № 1. – С. 211–214. – DOI 10.33764/2618-8031-2021-1-211-214. – EDN FTHTVK.

9. Неклюдова, В. Л. Роль дистанционных технологий в проведении мероприятий НИРС по математическим дисциплинам / В. Л. Неклюдова // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 3. – С. 128–133. – EDN ABWYFX.

10. Григоренко, О. В. Учебные математические игры как средство формирования общекультурных и профессиональных компетенций бакалавров / О. В. Григоренко // Актуальные вопросы образования. – 2016. – № 1. – С. 135–138. – EDN ZWPBHT.

11. Кондаурова, И.К. Внеурочная деятельность и дополнительное математическое образование школьников в условиях ФГОС. В 2 частях. Часть 1. Общие вопросы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование (профиль подготовки бакалавриата – «Математическое образование»; квалификация (степень) выпускника – бакалавр; форма обучения – очная) / И. К. Кондаурова. – Саратов, 2015. – 73 с.

12. Лебедева, С.В. Дополнительное математическое образование студентов : методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль – профессионально ориентированное обучение математике / С. В. Лебедева. – Саратов, 2016 – 32 с.

13. Кондаурова, И. К. Подготовка будущих педагогов к реализации дополнительного математического образования школьников и студентов / И. К. Кондаурова // Математика и проблемы образования: Материалы 41-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, Киров, 22–24 сентября 2022 года. – Киров: Издательство «Веси», 2022. – С. 108–110. – EDN KLIZHI.

14. Мельникова, Н. В. Математическое образование в ДОУ / Н. В. Мельникова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 22 (102). – Т.4. – С. 2–4. – URL: <https://moluch.ru/archive/102/23391/> (дата обращения: 05.03.2025).

15. Горев, П. М. Основные формы организации дополнительного математического образования в средней школе / П. М. Горев // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – № 5. – С. 185–188. – EDN RACPCX.

16. Пакина, Е. Математический кружок как эффективная форма внеурочной деятельности детей в условиях ФГОС / Е. Пакина, И. К. Кондаурова // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций: сборник научных трудов: в 2-х частях, Саратов, 25 марта 2016 года. Том Часть 2 (Л-Я). – Саратов: Саратовская региональная общественная организация «Центр «Просвещение», 2016. – С. 91–92. – EDN WJNRZN.
17. Тугушева, Э. Р. Воскресный математический клуб как эффективная форма объединения детей 10-14 лет по интересам / Э. Р. Тугушева, И. К. Кондаурова // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций : сборник научных трудов: в 2-х частях, Саратов, 25 марта 2016 года. Том Часть 2 (Л-Я). – Саратов: Саратовская региональная общественная организация «Центр «Просвещение», 2016. – С. 193–195. – EDN WJNSWZ.
18. Кондаурова, И. К. Музыкально-математический клуб как форма дополнительного образования / И. К. Кондаурова, Е. А. Сергеева // Балтийский гуманитарный журнал. – 2021. – Т. 10, № 2(35). – С. 86–89. – DOI 10.26140/bgз3-2021-1002-0021. – EDN JWLWYY.
19. Спиридонова, Н. Ф. К вопросу о взаимосвязи музыки и математики / Н. Ф. Спиридонова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2015. – Т. 1, № 3(4). – С. 90-92. – EDN UZMGRJ.
20. Кондаурова, И. К. Школьный Математический театр как форма дополнительного образования подростков / И. К. Кондаурова, Т. Д. Ильина // Балканское научное обозрение. – 2019. – Т. 3, № 3(5). – С. 20–25. – DOI 10.34671/SCH.BSR.2019.0303.0005. – EDN YYUREF.
21. Кондаурова, И. К. Математический образовательный интернет-проект как инновационная форма дополнительного образования / И. К. Кондаурова, О. С. Волошина // Карельский научный журнал. – 2019. – Т. 8, № 3(28). – С. 24-27. – DOI 10.26140/knz4-2019-0803-0007. – EDN FGWUU.
22. Кондаурова, И. К. Литературно-математическая гостиная как инновационная форма дополнительного образования младших подростков / И. К. Кондаурова, Л. С. Федорова // Научный вектор Балкан. – 2019. – Т. 3, № 3(5). – С. 27-29. – DOI 10.34671/SCH.SVB.2019.0303.0006. – EDN GEUFJQ.
23. Кондаурова, И. К. Математический туризм как форма дополнительного образования младших подростков / И. К. Кондаурова, Н. К. Давлетова // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7, № 2(23). – С. 10–12. – EDN XURVWH.
24. Кондаурова, И. К. Летняя математическая площадка для младших подростков / И. К. Кондаурова, Ю. Ю. Лаптева // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7, № 2(23). – С. 30–34. – EDN UVJCYC.

© О. М. Логачева, 2025