

Пачикова Людмила Петровна,

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой права, экономики и методики их преподавания, Уральский государственный педагогический университет; 620091, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: rachikova49@mail.ru

Мальчукова Надежда Николаевна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информатики, Государственный аграрный университет Северного Зауралья; 625003, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, 7; e-mail: Npescova06@yandex.ru

Куликова Светлана Васильевна,

старший преподаватель кафедры математики и информатики, Государственный аграрный университет Северного Зауралья; 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7; e-mail: s.culickova2010@yandex.ru

**ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ
У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: математика; методика преподавания математики; методика математики в вузе; учебная мотивация; контекстное обучение; студенты; подготовка инженеров; технические дисциплины; критическое мышление; математическая грамотность

АННОТАЦИЯ. В данной статье приведено педагогическое исследование в виде практического опыта по повышению мотивации к изучению математики у обучающихся по инженерным направлениям подготовки аграрного профиля. У первокурсников отсутствует понимание необходимости изучения математики как универсальной базовой науки, ее практической значимости в будущей профессиональной деятельности. Бывшие школьники обладают математической тревожностью, что является блокирующим фактором для познания математики. Отсюда возникает проблема: как мотивировать слабо подготовленных абитуриентов к изучению математики? Роль математики для будущих инженеров заключается в развитии инженерного мышления и подготовке их к восприятию теоретического и практического материала профильных технических дисциплин.

В исследовании приняли участие 143 обучающихся трех направлений подготовки инженерного профиля. Были поставлены следующие задачи: 1) повысить мотивацию к изучению математики и снизить порог математической тревожности у обучающихся первых курсов; 2) подготовить обучающихся к восприятию математики как междисциплинарной науки и фундамента инженерных наук посредством контекстного обучения; 3) показать обучающимся неформализованность математических задач.

Методология педагогического исследования представляет собой систему включения следующих позиций:

- изучение источников развития педагогического знания (Л. М. Фридман, Я. И. Груденов, А. К. Маркова, Л. Д. Кудрявцев, Л. А. Ясюкова и др.);
- главная функция: методы определения стратегии научного познания, направленные и предопределяющие основной путь достижения конкретной цели;
- основные подходы: системный, практико-ориентированный, деятельностный;
- статья содержит педагогическое исследование в виде практической опытно-поисковой работы по повышению мотивации к изучению математики у обучающихся по инженерным направлениям подготовки аграрного профиля;
- выделены проблема, объект (педагогический процесс), предмет (преподавание математики обучающимися инженерных направлений подготовки), цель и поставлены задачи исследования;
- методами исследования являются опросы, наблюдения, сравнения, эксперимент, предварительные исследования, заключительные исследования, моделирование при прочих равных условиях и др.;
- результаты исследования представлены в поэтапных выводах и в выводах заключительной части статьи.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Пачикова, Л. П. Повышение мотивации к изучению математики у будущих инженеров аграрного профиля / Л. П. Пачикова, Н. Н. Мальчукова, С. В. Куликова. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 4. – С. 94–102.

Pachikova Lyudmila Petrovna,

Doctor of Pedagogy, Professor, Head of Department of Law, Economics and Its Teaching Methodology, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

Malchukova Nadezhda Nikolaevna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Mathematics and Informatics, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

Kulikova Svetlana Vasilyevna,

Senior Lecturer of Department of Mathematics and Informatics, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

**INCREASING OF MOTIVATION TO STUDY MATHEMATICS
FROM FUTURE AGRICULTURAL ENGINEERS**

KEYWORDS: mathematics; methods of teaching mathematics; methodology of mathematics at the university; learning motivation; contextual learning; students; training of engineers; technical disciplines; critical thinking; mathematical literacy

ABSTRACT. This article presents a pedagogical study in the form of practical experience to increase motivation to study mathematics among students in engineering areas of agricultural profile training. 1st year students lack an understanding of the need to study mathematics as a universal basic science, its practical significance in future professional activity. Former schoolchildren have mathematical anxiety, which is a blocking factor for learning mathematics. Hence the problem arises: how to motivate poorly prepared applicants to study mathematics? The role of mathematics for future engineers is to develop engineering thinking and prepare them for the perception of theoretical and practical material of specialized technical disciplines. Hence the problem arises: how to motivate poorly prepared applicants to study mathematics? The role of mathematics for future engineers is to develop engineering thinking and prepare them for the perception of theoretical and practical material of specialized technical disciplines.

The study involved 143 students in three areas of engineering training. The following tasks were set: 1) to increase motivation to study mathematics and reduce the threshold of mathematical anxiety among 1st year students; 2) to training students for the perception of mathematics as an interdisciplinary science and the foundation of engineering sciences through contextual learning; 3) to show students the informality of mathematical problems.

The methodology of pedagogical research is a system of including the following positions:

– study of the sources of development of pedagogical knowledge (L. M. Fridman, Ya. I. Grudenov, A. K. Markova, L. D. Kudryavtsev, L. A. Yasyukova, etc.);

– main function: methods for determining the strategy of scientific knowledge, directed and pre-determining the main way to achieve a specific goal;

– main approaches: systemic, practice-oriented, activity-based;

– the article contains a pedagogical study in the form of practical experimental and search work to increase the motivation to study mathematics among students in engineering areas of agricultural training;

– the problem, the object (pedagogical process), the subject (teaching mathematics to students of engineering areas of training), the purpose and objectives of the study are identified;

– research methods are surveys, observations, comparisons, experiment, preliminary studies, final studies, modeling, all other things being equal, etc.;

– the results of the study are presented in the step-by-step conclusions and in the conclusions of the final part of the article.

FOR CITATION: Pachikova, L. P., Malchukova, N. N., Kulikova, S. V. (2023). Increasing of Motivation to Study Mathematics from Future Agricultural Engineers. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 4, pp. 94–102.

2020 год внес серьезные коррективы в жизнь не только Российской Федерации, но и всего мира в целом. Многие отрасли, успешно работающие до 2020 года, с началом пандемии COVID-19 потерпели существенный урон, такие как туристическая сфера, авиаперевозки, ресторанный бизнес и др. В отличие от этих секторов отечественной экономики агропромышленный комплекс в этот период не только сохранил темпы роста, но и показал стабильность развития. Это говорит о больших резервах и потенциале возможностей сельского хозяйства.

Курс, взятый правительством нашей страны на цифровизацию экономики, непосредственным образом коснулся агропромышленного комплекса России. Поэтому сельское хозяйство как никогда нуждается в компетентных специалистах, владеющих новыми знаниями и способных внедрять в сельскохозяйственное производство наукоемкие технологии [4].

Для повышения уровня компетентности специалиста необходима его внутренняя мотивация, которая является наиболее значимой и определяется рядом внешних мотиваций (степень осознанности и ясности объекта мотивации, ожидаемый результат, проблемный характер, самостоятельность,

привлекательность объекта, регулярность, адекватность служебной аттестации) [14]. Задача любого вуза – повысить конкурентоспособность своих выпускников на рынке труда, а для этого необходимо помочь выпускнику стать компетентным в решении различных задач будущей профессиональной деятельности. Компетентность современного специалиста формируется благодаря многим факторам, в том числе системным фундаментальным знаниям. В состав базовых фундаментальных наук для будущих инженеров аграрного профиля входят математические дисциплины.

Роль математики в формировании профессиональных компетенций будущего специалиста несомненна. Многие исследователи считают математику важным способом развития человеческого общества. Л. А. Ясюкова рассматривает математику как мощнейший инструмент развития человеческого мышления, благодаря которому и развивается, в частности, абстрактное мышление [10]. Математика оказала значительное влияние на все сферы интеллектуального развития общества, доказала, что является не только универсальным языком науки, но и совершенным методом исследования. Эти обстоятельства определяют цен-

тральное место математики как учебной дисциплины в системе образования [7].

Последние десятилетия вузовское общество волнуется снижением уровня математической подготовки абитуриентов, что осложняет их обучение в вузе. В. И. Токтарова и С. Н. Федорова видят причины, препятствующие эффективному продолжению образования в высшей школе, в следующем: несформированность базовой логической культуры; недостаточное владение алгебраическими и геометрическими знаниями; неумение проводить анализ условий задачи, осуществлять поиск путей ее решения, неумение применять стандартные алгоритмы в измененной ситуации; неумение находить и исправлять ошибки в собственных рассуждениях и алгебраических вычислениях и преобразованиях [7].

Необходимой составляющей математической подготовки в вузе является формирование критического мышления. Для успешного развития критического мышления важно понимать, что процесс обучения должен включать в себя производственные и образовательные ситуации, которые обладают значительной степенью неопределенности, заставляющие обучающегося критически мыслить, и тем самым запускать процессы рефлексии и саморазвития, так как социально-экономические и культурные преобразования в России в последнее время привели к совершенно новым тенденциям в отношении молодежи к собственной карьере [15].

Прагматичность современного поколения молодежи заставляет ее также прагматично относиться к наукам и окружающему миру. Прагматичность, с одной стороны, помогает воспринимать мир таким, какой он есть, но, с другой стороны, ограничивает возможности и желание глубже познать мир, снижает уровень любопытства. Чистая наука интересует лишь одаренных детей. Среднестатистический студент воспринимает только те знания, которые, по его мнению, имеют практический смысл для решения стандартной профессиональной задачи, и отвергает абстрактные знания. Хотя будущие инженеры должны уметь рассчитывать изменения, которые относятся к динамике исходных данных, применяя различные знания вероятностных и статистических зависимостей, составлять математическую, статистическую модель предполагаемой ситуации [2], т. е. должны владеть глубокими теоретическими знаниями и видеть междисциплинарные связи.

Основной целью обучения в вузе является формирование и развитие у обучающихся совокупности практико-ориентированных компетенций, личностных качеств, умений и

навыков, необходимых им в будущей профессиональной деятельности. В этой связи у них должен быть сформирован такой уровень фундаментальной подготовки, который необходим для решения профессиональных задач; при изучении последующих специальных технических дисциплин профиля [12]. В основу разработки любого образовательного продукта должен быть заложен принцип, при котором важным становится не «наполнение» обучающегося большим массивом учебного материала, а организация оптимального индивидуального набора знаний, определение режима дискретизации, в котором необходимо транслировать знания [11]. Во многих учебниках и задачниках по математике для высшей школы, рекомендованных для аграрных вузов, содержатся формулировки стандартных задач, которые не способствуют формированию умения применять знания по математике в профессиональной деятельности [3]. У каждого преподавателя появляется необходимость определить приоритеты методов и средств как элементов профессиональной деятельности, в том числе исходя из смысловой нагрузки учебной дисциплины, исходного уровня подготовленности студентов, собственного педагогического опыта [13].

Преподавателям вузов с каждым годом становится сложнее излагать лекционный материал по математике обучающимся первых курсов. Многочисленные наблюдения и личный опыт позволяют сделать вывод о шаблонном подходе в преподавании и формализации школьного курса математики. Падает способность обучающихся к абстрактному пониманию материала лекций, восприятию приводимых примеров в качестве последовательности логических рассуждений, а не целостной картинки. У бывших школьников отсутствует понимание математики как универсальной науки, ее практической значимости для будущей профессии. Из-за непонимания смысла изучения математики, сложности восприятия теоретического материала и высоких требований в вузе у обучающихся повышается уровень математической тревожности и формируется негативное отношение к данной дисциплине. Под математической тревожностью обучающихся будем понимать степень волнения, страха и нервозности по отношению к математическим задачам. Математическая тревожность является блокирующим психологическим фактором для изучения математики. Часто первокурсники спрашивают: «А зачем мы изучаем математику? Мы же не будем искать производные и вычислять интегралы, когда придется работать на предприятии!?!». Такой

вопрос задают не только студенты направлений, для которых математика является непрофильной дисциплиной, но и те, кто готовятся стать агроинженерами [5]. Отсюда возникает проблема: как мотивировать слабо подготовленных абитуриентов к изучению математики, восприятию ее целостности как науки, имеющей широкий спектр практического применения. «Высокая мотивация может играть роль компенсирующего фактора в случае недостаточно высоких способностей, однако высокий уровень способностей не может компенсировать отсутствие или низкую выраженность учебного мотива, не может привести к значительным успехам в учебе» [6, с. 117].

В качестве объекта рассматривается педагогический процесс. Предметом исследования является преподавание математики обучающимся 1–2 курсов инженерных направлений подготовки аграрного профиля.

Вопросом успешности и повышения мотивации в обучении математике занимались многие исследователи, такие как Л. М. Фридман, Я. И. Груденов, А. К. Маркова, Л. Д. Кудрявцев, Л. А. Ясюкова и др.

С целью повышения мотивации к изучению математики и подготовки к обучению по инженерным дисциплинам для обучающихся были созданы определенные педагогические условия. Для решения возникшей проблемы авторы исследования поставили следующие задачи:

1) повысить мотивацию к изучению математики и снизить порог математической тревожности у обучающихся первых курсов инженерных направлений подготовки;

2) подготовить будущих инженеров практически и психологически к восприятию математики как междисциплинарной науки и фундамента инженерных наук посредством контекстного обучения;

3) при изучении математического курса показать обучающимся неформализованность математических задач, их творческую составляющую.

Исследование в виде педагогической опытно-поисковой работы проводилось на базе ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень) в 2020–2022 годах. В исследовании приняли участие 143 студента направлений подготовки «Агроинженерия» (три группы), «Земельный кадастр» (одна группа) и «Природообустройство и водопользование» (одна группа). Все три направления относятся к инженерному профилю. В ходе исследования были использованы следующие методы:

– анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования, определение стратегии научного по-

знания;

– анализ уровня математической тревожности обучающихся по опроснику из сокращенной версии оригинальной Шкалы оценок математической тревожности;

– тестирование первокурсников на определение уровня математической готовности к усвоению вузовской программы по математике.

В начале обучения на первом курсе важно определить уровень математической подготовки и математической тревожности обучающихся, сформированный в довузовском образовании. На первом практическом занятии по математике первокурсникам был предложен входной тест с целью проверки сформированности мышления обучающихся для восприятия вузовской программы по математике и проверки остаточных знаний. Рассматривалось три уровня математической подготовки:

1) минимальный (базовый): владение математическими знаниями начальной ступени школы и основными темами средней ступени школы;

2) средний: достаточное владение математическими знаниями начальной, средней и частично старшей ступеней школы;

3) высокий: хорошее владение математическими знаниями всех трех ступеней школы.

Тест состоял из 10 заданий, 8 из которых взяты из материалов Единого государственного экзамена (ЕГЭ) профильного уровня первой части с корректировкой формулировки заданий. Два задания проверяли минимальный уровень математических знаний обучающихся. При выполнении тестовых заданий разрешалось пользоваться только справочным материалом. Результаты тестирования рассмотрим с двух точек зрения.

Положительные моменты:

– без арифметических ошибок выполнили задания большинство тестируемых – 73% (104 человека);

– 93% (133 человека) первокурсников показали хорошие знания по теме «Формулы сокращенного умножения», имеют навык разложения многочлена на множители;

– неплохой показатель по теме «Свойства степеней» – с заданием справились 71% тестируемых (101 человек);

– квадратные уравнения умеют решать 100% тестируемых студентов. При этом классический метод решения через дискриминант применили 92% первокурсников (132 человека), теорему Виета предпочли 7% (10 человек), другие способы использовал только 1 первокурсник;

– тему «Соотношение углов и сторон в прямоугольном треугольнике», связываю-

щую геометрию и тригонометрию, хорошо усвоили 83% первокурсников (119 человек).

Отрицательных моментов оказалось больше:

- 94% первокурсников (134 человека) при решении тестовых заданий предпочли формальный подход по хорошо отработанным алгоритмам решения;

- плохо развиты навыки рационального счета, обучающиеся не ищут более легкий способ решения, а выполняют строго по порядку действия;

- при вычислении 19% тестируемых (27 человек) допустили грубые ошибки, 8% (12 человек) допустили негрубые ошибки, в основном по невнимательности, хотя будущие инженеры обязаны иметь отличные навыки арифметического счета;

- не отработаны навыки применения некоторых свойств арифметических корней, показательной и логарифмической функций; кроме того, бывшие школьники не видят связи между степенью и арифметическим корнем;

- первокурсники воспринимают школьные математические знания как набор отдельных изолированных тем, не связанных между собой; нет понимания целостности математической науки, что проявилось при решении комбинированных заданий, которые вызвали наибольшую трудность – их выполнили без ошибок всего 12% обучающихся (17 человек);

- к плохо усвоенным темам можно отнести геометрию (хотя проверялись знания только по планиметрии), тригонометрию, функции;

- слабо развито понятийное мышление, большинство плохо владеют математической терминологией, что проявилось в непонимании измененной формулировки некоторых заданий.

В целом первокурсники показали средний уровень усвоения школьных математических знаний, применив формальный шаблонный подход к решению тестовых заданий, 6% тестируемых (9 человек) смогли решить все задания, допустив 1–2 незначительных ошибки. Не смогли выполнить более трех заданий теста 10% первокурсников (15 человек), показав очень низкий уровень (ниже минимального) математической школьной подготовки. Остальные тестируемые показали средний уровень (84%). Но для освоения вузовской программы по математике среднего школьного уровня знаний недостаточно.

При этом уровень математический тревожности обучающихся оценивался по пятибалльной шкале по таким показателям, как степень волнения, страха и нервозности восприятия математических задач. Обуча-

ющимся было предложено 10 математических тем.

Проанализировав изучаемые темы за весь вузовский курс обучения по математике, авторы выбрали те, которые наиболее конструктивно встраиваются в технологию контекстного обучения с учетом уровня школьной математической подготовки. Упор в исследовании делался на темах, имеющих практическую значимость для будущих инженеров и соответствующих их уровню подготовки. Поставленные задачи решались в три этапа.

Первый этап. Для понимания сути изучения математики, снижения математической тревожности, видения обучающимися междисциплинарных связей, устранения разрыва между низким уровнем школьных математических знаний и требованиями к математической подготовке в высшей школе обучающимся в первом семестре было предложено самостоятельно изучить две темы – «Различные уравнения прямой» (раздел «Аналитическая геометрия») и «Комплексные числа». По сложности данные темы соответствуют уровню восприятия математических текстов первокурсниками. Изучение тем проводилось по методу «Перевернутый класс». К занятиям по дисциплине «Математика» студентам в личный кабинет на сайте LMS Moodle ГАУ Северного Зауралья загружались задания и подборка литературы: из ЭБС университета, из сети Интернет, учебно-методические разработки авторов. Ознакомление с материалом, который подготовлен преподавателем, происходило самостоятельно обучающимися, а на практических аудиторных занятиях отработывался учебный материал.

По предложенным темам был составлен список вопросов в логической последовательности изложения материала и распределен между всеми студентами в каждой группе. Для качественной подготовки было предложено работать с электронно-библиотечной системой университета, сетью Интернет, учебной литературой. Каждый обучающийся на практическом занятии делал сообщение по своему вопросу. Обязательно перед сообщением преподаватель консультировал выступающих. Докладчику студенты группы задавали вопросы, уточняли полученную информацию. После докладов предлагались задания для практического усвоения разобранных вопросов. Задания были разного уровня сложности: базового – для закрепления полученной теоретической информации, среднего – для видения междисциплинарных связей математики с общетехническими науками, продвинутого – задачи с элементами творчества.

Второй этап. Во втором семестре для подготовки мышления обучающихся к изучению специальных дисциплин инженерного профиля в рамках контекстного обучения акцент делался на решении задач профессиональной направленности по теме «Приложение определенного интеграла», которая имеет выраженный прикладной характер. Например, вычисление определенного интеграла используется как инструмент для решения задач физики, теоретической механики, сопромата, теоретических основ электротехники и других дисциплин. Причем упор делался на решение практической задачи с помощью определенного интеграла, а не на теорию. Раздел «Интегральное исчисление» является одним из самых сложных в курсе вузовской математики. Обучающиеся не могут самостоятельно качественно усвоить теоретическую часть раздела, учитывая слабую сформированность логического и аналитического мышления, низкую научную культуру первокурсников. Поэтому внимание акцентировалось на понятии определенного интеграла как инструменте решения инженерных задач.

Каждому обучающемуся было выдано индивидуальное задание, на выполнение которого отводился определенный срок. Для успешного выполнения задания предложены методические разработки, ссылки на источники в электронно-библиотечной системе университета. Преподаватель консультировал всех обучающихся, обратившихся к нему. Требовалось не только выполнить правильно задание, но и сделать практический вывод, что способствует развитию критического мышления.

Третий этап. В третьем семестре обучающимся были даны индивидуальные кейс-задачи, являющиеся междисциплинарными, решение которых помогает интегрировать математические знания. Задачи были выданы по разделу «Математическая статистика», изучающему универсальные математические методы обработки эмпирических данных и имеющему широкий спектр применения.

Перед обучающимися ставилась задача: собрать статистические данные из технической литературы или опытным путем и решить кейс-задачу «Первичная обработка результатов наблюдения методами математической статистики». Качественное интерпретирование полученных результатов задачи в дальнейшем поможет объективно проанализировать статистические данные в курсовых работах и выпускной квалификационной работе. Обучающиеся во время работы над кейс-задачей не только закрепили свои умения и навыки в применении мето-

дов математической статистики, но и учились систематизировать свои знания при изучении специальной инженерной литературы. Преподаватель выполнял роль тьютора, корректируя работу обучающихся, указывая на ошибки и стимулируя к более глубокому анализу полученных результатов, что формирует критическое мышление.

Проанализируем результаты поэтапно. *Первый этап* показал, что вовлеченность в процесс обучения и ответственность за полученное задание эффективно сказались на результатах усвоения обучающимися учебного материала. Самостоятельное изучение предложенных тем являлось учебным требованием для получения положительной оценки за семестр. Личную инициативу к самостоятельному изучению никто из обучающихся не проявил ввиду присутствия математической тревожности.

Контроль освоенности дал следующий результат: 70% исследуемых (100 человек) усвоили темы на уровне выше среднего; средний и ниже среднего уровней показали 27% (39 человек); не усвоили темы всего 4 обучающихся (3%), показавшие уровень ниже базового, по причине частых пропусков занятий и нежелания готовить сообщение.

Итоговое собеседование выявило, что обучающимся понравилась такая форма ведения занятий, снизился порог математической тревожности, появился интерес к продолжению изучения математики, повысились личная ответственность за результат при изучении программы дисциплины, самодисциплина и интерес к умственной деятельности. Вовлеченность обучающихся в процесс самостоятельного изучения учебного материала, по сложности сопоставимого их уровню школьной математической подготовки, позволила повысить мотивацию к изучению математики. Авторы не услышали от студентов в конце первого этапа традиционный вопрос «А зачем мы изучаем математику в вузе?», поскольку ответ был очевиден.

Второй этап. По результатам контрольного собеседования выяснилось, что обучающиеся стали понимать практический смысл интегрального исчисления, увидели связь математики с техническими дисциплинами и проявили заинтересованность при изучении темы. Так как задание было сложнее, чем в первом семестре, то результаты получились ниже результатов первого этапа. Успешно справились с заданием 53% первокурсников (76 человек). Это те обучающиеся, которым потребовалось не более одной консультации. 37% (53 человека) справились с заданием после нескольких консультаций с преподавателем и исправления ошибок. 10% (14 человек) не смогли до конца выполнить задание – это перво-

курсники, имеющие низкий уровень школьной математической подготовки и слабо сформированное аналитическое и логическое мышление. Понимание практического смысла выбранной темы позволило подготовить обучающихся к восприятию теоретического материала инженерных профессиональных дисциплин, психологически мотивировать их к процессу познания в области будущей профессии.

Третий этап. Делая выводы по третьему этапу, можно сказать, что 73% обучающихся (104 человека) овладели основными теоретическими и практическими знаниями по данному разделу дисциплины, тем самым приобрели начальные исследовательские навыки для будущей профессиональной деятельности. 18% обучающихся (26 человек) не могли начать работу с индивидуальной задачей без консультации с преподавателем, так как имели низкий уровень сформированности аналитического мышления, не обладали навыками самостоятельной работы, не могли составить план своих действий и спрогнозировать результат исследования. Положительной стороной третьего этапа считаем то, что студенты научились извлекать необходимую информацию из специальной литературы, проводить сбор эмпирических данных, проявляя готовность к восприятию и обработке новой информации. Обучающиеся в ходе работы над практической задачей научились критически осмысливать эмпирические результаты, сопоставлять их с реальностью, делать качественные выводы. Полученные умения и навыки необходимы будущим инженерам для осознанного восприятия курса технических наук и формирования определенных видов компетенций.

Выводы. Проведенные исследования выявили непонимание обучающимися на начальном этапе в первом семестре связи своей будущей профессии и математики. Абитуриенты настраивались с первого курса получать профессиональные знания, не задумываясь о базисе инженерных знаний. Входное тестирование показало нарушение связи школа – вуз по дисциплине «Математика». Программы среднего (общего) образования слабо ориентируют школьников на понимание связи выбранной ими сферы профессиональной деятельности с отдельными школьными предметами. Поэтому первокурсники не воспринимают математику как науку, необходимую для получения профессиональных знаний. Другая проблема в результате преподавания математики в школе – несформированность мышления, шаблонный и формальный алгоритмизированный подход, слабое знание понятийного аппарата. При условии фор-

мирования критического мышления студентов на высоком уровне происходит рост их дальнейшей профессиональной деятельности, что требует от выпускника вуза самостоятельности, владения навыками делового взаимодействия и сотрудничества, решения сложных производственных задач [9]. В связи с несформированностью мышления и непониманием связи отдельных разделов математики обучающиеся испытывают высокий уровень математической тревожности в первом семестре, что является психологическим барьером для усвоения в вузе математических дисциплин, технических наук и даже обязательных общественных дисциплин.

Погружение обучающихся в познавательно-исследовательскую деятельность в рамках контекстного обучения позволило им увидеть простоту и красоту математики, понять эту науку как необходимый и универсальный инструмент познания мира и основ будущей профессии. Ушло восприятие математики как строго алгоритмизированной науки, где не допускается творческое мышление. Через мотивацию к изучению математики у обучающихся повысилась математическая грамотность. Область математической грамотности связана со способностью обучающихся использовать свои математические компетенции для решения задач будущего [8].

Динамика результатов исследования оказалась неоднозначной. Самый низкий показатель качественного усвоения учебного материала оказался на втором этапе при изучении темы «Приложение определенного интеграла» (53% обучающихся показали хороший результат), так как это была самая сложная тема из предложенных. Раздел «Интегральное исчисление» считается одним из самых трудных в учебном курсе по математике. Поэтому показатель 53% (больше половины) – хороший результат. Самый высокий показатель (73%) получился на третьем этапе. К прикладной математике, к которому принадлежит раздел «Математическая статистика», большинство обучающихся относятся с большим интересом, чем к академической математике. В этом разделе используются более простые расчеты и очевиден практический смысл.

Ограниченность исследования заключалась в том, что на каждом этапе выбирались 1–2 темы программы (не больше) и самые легкие из изучаемых разделов. Это обусловлено низкой готовностью первокурсников воспринимать программу вузовской математики и слабой сформированностью научного мышления и математической культуры. «Формирование у обучаемых математической грамотности должно

способствовать осознанию связи изучаемых математических фактов с жизнью, с другими дисциплинами и пониманию преемственности между содержанием математики на разных ступенях образования» [1, с. 16].

По результатам практического педагогического исследования в рамках контекстного обучения были получены следующие выводы:

1. Благодаря созданным педагогическим условиям у обучающихся снизился порог математической тревожности и неуверенности в себе, появился интерес к продолжению изучения математики, повысилась личная ответственность за собственные результаты обучения, наблюдалось развитие мотивации к изучению математики, а через нее к освоению профильных дисциплин и познавательной деятельности.

2. Учитывая средний (что недостаточно) базовый уровень школьной подготовки абитуриентов, преподавание математических дисциплин в вузе необходимо корректировать с точки зрения методики преподавания и формировать психологическую готовность обучающихся воспринимать мате-

матику как основу большинства наук, в частности инженерных. Необходимо сделать акцент на прикладной стороне математики, поэтому больше внимания преподавателям в своей работе следует уделять технологии контекстного обучения.

3. По возможности необходимо скорректировать программы и методику преподавания школьной математики с учетом усиления формирования мышления, активизации познавательной деятельности учащихся, делая математику более доступной для понимания, отходя от формализма в преподавании.

Расширяя возможности процесса познания, уделяя особое внимание практической составляющей математики, обучающиеся смогли повысить интерес не только к математике, но и к выбранной профессии, формирующим профессиональные и социокультурные компетенции дисциплинам. Тогда к окончанию процесса обучения выпускник вуза будет более подготовленным к реальной производственной деятельности, способным к принятию самостоятельных и ответственных решений специалистом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дударева, Н. В. Модель формирования функционально-математической грамотности в процессе обучения математике / Н. В. Дударева, Е. А. Утюмова. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2021. – № 4. – С. 14–25. – DOI: 10.26170/2079-8717_2021_04_02.
2. Касумова, Г. А. Роль преподавателя аграрного университета в современном образовательном пространстве / Г. А. Касумова, И. В. Таратута. – Текст : непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10 (70). – С. 167–170.
3. Каюгина, С. М. Мотивы выбора вуза и профессии, их роль в становлении специалиста / С. М. Каюгина. – Текст : непосредственный // Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи : сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 36–37.
4. Куликова, С. В. Аграрные династии как социальный и профессиональный ресурс / С. В. Куликова. – Текст : электронный // Мир науки. – 2020. – № 5. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/86PDMN520.pdf> (дата обращения: 26.04.2023).
5. Мальчукова, Н. Н. Повышение учебной успешности студентов при изучении математики по направлению подготовки «Агроинженерия» / Н. Н. Мальчукова, С. В. Куликова. – Текст : непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 9 (69). – С. 104–108.
6. Сотникова, О. А. О некоторых задачах начального этапа профессиональной подготовки бакалавров технического вуза при изучении математики / О. А. Сотникова, Е. В. Хабаева, М. С. Хозяинова. – Текст : непосредственный // Казанская наука. – 2017. – № 9. – С. 117–119.
7. Токтарова, В. И. Математическая подготовка студентов: причины негативных тенденций / В. И. Токтарова, С. Н. Федорова. – Текст : непосредственный // Высшее образование в России. – 2017. – № 1. – С. 85–92.
8. Шутрова, И. В. Выявление минимального поля математической грамотности / И. В. Шутрова. – Текст : непосредственный // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2022. – № 4 (28). – С. 39–50.
9. Якобюк, Л. И. Использование элементов технологии развития критического мышления на занятиях по математике у студентов инженерного профиля / Л. И. Якобюк, М. В. Виноградова. – Текст : непосредственный // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 5 (72). – С. 242–246.
10. Ясюкова, Л. А. Психологическая профилактика проблем в обучении и развитии школьников / Л. А. Ясюкова. – СПб. : Речь, 2003. – 384 с. – Текст : непосредственный.
11. Baehr, J. Educating for Intellectual Virtues: From Theory to Practice / J. Baehr. – Text : immediate // Journal of Philosophy of Education. – 2013. – Vol. 47, No. 2.
12. Biryukova, N. V. The Problem of the Formation of the Meaning of Studying Mathematics in Undergraduate Students of Non-core Areas of the University / N. V. Biryukova. – Text : immediate // Innovation Processes in the Scientific Environment. – 2016. – P. 44–46.
13. Goncharenko, O. N. Case-method in the structure of training the veterinary physician / O. N. Goncharenko, E. P. Krasnolobova, N. A. Cheremenina et al. – Text : immediate // Astra Salvensis. – 2018. – Vol. 6. – P. 647–655.

14. Khairullina, N. G. Set of values in the structure of labor behavior of personnel / N. G. Khairullina, O. V. Ustinova, G. V. Kuchterina et al. – Text : immediate // *Man in India*. – 2016. – Vol. 96, No. 10. – P. 3957–3968.
15. Iakobiuk, L. I. Students of agrarian university: social profile in mirror of deviations / L. I. Iakobiuk, M. V. Vinogradova, N. N. Malchukova, Y. V. Kryucheva. – Text : immediate // *ESPACIOS*. – 2017. – Vol. 38, No. 40. – P. 17.

REFERENCES

- Dudareva, N. V., Utyumova, E. A. (2021). Model' formirovaniya funktsional'no-matematicheskoi gramotnosti v protsesse obucheniya matematike [Model of the Formation of Functional and Mathematical Literacy in the Process of Teaching Mathematics]. In *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. No. 4, pp. 14–25. DOI: 10.26170/2079-8717_2021_04_02.
- Kasumova, G. A., Taratuta, I. V. (2017). Rol' prepodavatelya agrarnogo universiteta v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve [The Role of the Teacher of the Agrarian University in the Modern Educational Space]. In *Agroprodukovol'stvennaya politika Rossii*. No. 10 (70), pp. 167–170.
- Kayugina, S. M. (2014). Motivy vybora vuza i professii, ikh rol' v stanovlenii spetsialista [Motives for Choosing a University and Profession, Its Role in the Development of a Specialist]. In *Problemy formirovaniya tsennostnykh orientirov v vospitanii sel'skoi molodezhi: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, pp. 36–37.
- Kulikova, S. V. (2020). Agrarnye dinastii kak sotsial'nyi i professional'nyi resurs [Agrarian Dynasties as Social and Professional Resource]. In *Mir nauki*. No. 5. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/86PDMN520.pdf> (mode of access: 26.04.2023).
- Malchukova, N. N., Kulikova, S. V. (2017). Povyshenie uchebnoi uspehnosti studentov pri izuchenii matematiki po napravleniyu podgotovki «Agroinzheneriya» [Increasing the Educational Success of Students in the Study of Mathematics in the Direction of Training “Agroengineering”]. In *Agroprodukovol'stvennaya politika Rossii*. No. 9 (69), pp. 104–108.
- Sotnikova, O. A., Khabaeva, E. V., Khozyainova, M. S. (2017). O nekotorykh zadachakh nachal'nogo etapa professional'noi podgotovki bakalavrov tekhnicheskogo vuza pri izuchenii matematiki [On Some Tasks of the Initial Stage of Professional Training of Bachelors of a Technical University in the Study of Mathematics]. In *Kazanskaya nauka*. No. 9, pp. 117–119.
- Toktarova, V. I., Fedorova, S. N. (2017). Matematicheskaya podgotovka studentov: prichiny negativnykh tendentsii [Mathematical Training of Students: Causes of Negative Trends]. In *Vysshee obrazovanie v Rossii*. No. 1, pp. 85–92.
- Shutrova, I. V. (2022). Vyyavlenie minimal'nogo polya matematicheskoi gramotnosti [Revealing the Minimal Field of Mathematical Literacy]. In *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovanie*. No. 4 (28), pp. 39–50.
- Iakobiuk, L. I., Vinogradova, M. V. (2018). Ispol'zovanie elementov tekhnologii razvitiya kriticheskogo myshleniya na zanyatiyakh po matematike u studentov inzhenernogo profilya [The Use of Elements of Technology for the Development of Critical Thinking in Mathematics Classes for Engineering Students]. In *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. No. 5 (72), pp. 242–246.
- Yasyukova, L. A. (2003). *Psikhologicheskaya profilaktika problem v obuchenii i razvitiu shkol'nikov* [Psychological Prevention of Problems in the Education and Development of Schoolchildren]. Saint Petersburg, Rech'. 384 p.
- Baehr, J. (2013). Educating for Intellectual Virtues: From Theory to Practice. In *Journal of Philosophy of Education*. Vol. 47. No. 2.
- Biryukova, N. V. (2016). The Problem of the Formation of the Meaning of Studying Mathematics in Undergraduate Students of Non-core Areas of the University. In *Innovation Processes in the Scientific Environment*, pp. 44–46.
- Goncharenko, O. N., Krasnolobova, E. P., Cheremenina, N. A. et al. (2018). Case-method in the Structure of Training of the Veterinary Physician. In *Astra Salvensis*. Vol. 6, pp. 647–655.
- Khairullina, N. G., Ustinova, O. V., Kuchterina, G. V. et al. (2016). Set of Values in the Structure of Labor Behavior of Personnel. In *Man in India*. Vol. 96. No. 10, pp. 3957–3968.
- Iakobiuk, L. I., Malchukova, N. N., Kryucheva, Y. V. (2017). Students of Agrarian University: Social Profile in Mirror of Deviations. In *ESPACIOS*. Vol. 38. No. 40, p. 17.