

Научная статья

УДК 378.147

DOI: 10.21209/2658-7114-2023-18-3-122-131

**Возможности использования проектного подхода в вузе
при изучении профильных математических дисциплин**

**Наталья Васильевна Кононенко¹, Юлия Сергеевна Токарева²,
Светлана Иннокентьевна Десненко³, Алена Дмитриевна Федотова⁴**

^{1,2,3,4}*Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия*

¹*kononenko.52@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4500-6292>*

²*jtokareva2@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0925-3624>*

³*desnenkochita@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9243-0491>*

⁴*einclub@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0492-3529>*

Внедрение проектного подхода в учебный процесс по математике помогает развивать у обучающихся проектное мышление, столь необходимое востребованному выпускнику вуза, и подготавливает их к работе в современной инновационной среде. В данной работе представлено исследование, посвящённое реализации междисциплинарной проектной работы в рамках освоения профильных математических дисциплин. Такая работа позволяет студентам вуза формировать ассоциативные связи между математической моделью и реальными жизненными ситуациями, которые могут служить отправной точкой для принятия решений. Проектный подход, направленный на интеграцию знаний и умений по математике и экономике, имеет практическую значимость и полезность в изучении профильных математических дисциплин, так как использование междисциплинарных проектов позволяет иллюстрировать фундаментальное математическое содержание. Цель данного исследования заключается в выявлении возможностей использования проектного подхода в процессе изучения профильных математических дисциплин. Методологической базой исследования являются проектный и практико-ориентированный подходы. В работе представлены примеры проектов, предлагаемые для разработки обучающимся математических направлений подготовки высших учебных заведений. Проекты представлены в разрезе разделов математики и содержат описание соответствующих математического и экономического аппаратов. Инструментарий имеет рекомендательный характер и может быть выбран в зависимости от изучаемой математической дисциплины и уровня сформированности финансовой грамотности конкретного обучающегося. Рассматриваемый подход предоставляет ряд возможностей как обучающимся, так и преподавателям вузов, в том числе интеграцию математики и экономики на уровне понятий, методов и способов решения задач различных разделов математики. В рамках исследования было также проведено анкетирование студентов вуза, которое проводилось в два этапа. Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе высших учебных заведений.

Ключевые слова: проектный подход, междисциплинарный проект, математика, экономика, интеграция

Original article

**Possibilities of Using the Project Approach at the University in the Study of Specialized
Mathematical Disciplines**

**Natalya V. Kononenko¹, Julia S. Tokareva²,
Svetlana I. Desnenko³, Alena D. Fedotova⁴**

^{1,2,3,4}*Transbaikal State University, Chita, Russia*

¹*kononenko.52@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4500-6292>*

²*jtokareva2@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0925-3624>*

³*desnenkochita@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9243-0491>*

⁴*einclub@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0492-3529>*

The introduction of a project approach into the educational process in mathematics helps to develop students' project thinking, which is so necessary for a high-demand university graduate, and prepares them to work in a modern innovative environment. This paper presents a study on the implementation of interdis-

© Кононенко Н. В., Токарева Ю. С., Десненко С. И., Федотова А. Д., 2023

ciplinary project work as part of the development of specialized mathematical disciplines. Such work allows university students to form associative links between a mathematical model and real life situations that can serve as a starting point for decision-making. The project approach, aimed at integrating knowledge and skills in mathematics and economics has practical significance and usefulness in the study of specialized mathematical disciplines, because the use of interdisciplinary projects allows us to illustrate the fundamental mathematical content. The purpose of this study is to identify the possibilities of using the project approach in the process of studying specialized mathematical disciplines. The methodological basis of the research is project-based and practice-oriented approaches. Research methods: theoretical; empirical. The paper presents examples of projects proposed for the development of students of mathematical training areas of higher education institutions. The projects are presented in the context of sections of mathematics and contain a description of the relevant mathematical and economic apparatus. The toolkit is advisory in nature and can be selected depending on the studied mathematical discipline and the level of financial literacy of a particular student. The approach under consideration is a series of both students and university teachers, including the integration of mathematics and economics at the level of possible concepts, methods and approaches to solving problems in various branches of mathematics. As part of the study, a survey of university students was conducted, which was conducted in two stages. The results of the work can be used in the educational process of higher educational institutions.

Keywords: project approach, interdisciplinary project, mathematics, economics, integration

Введение. Роль математики в формировании и становлении интеллектуального развития каждого человека неоспорима, поэтому вопросы, связанные с методикой её преподавания, занимают особую нишу в педагогической науке. Математика не только помогает формировать логическое, рациональное и эффективное мышление, но и способствует развитию способностей к сосредоточенности, концентрации и настойчивости – качествам, которые являются необходимыми в любой профессиональной деятельности. Важно использовать подход к обучению математике, который не только поможет понимать этот предмет, но и научит определять и применять математические модели и концепции в исследовательской и профессиональной деятельности, а также в различных жизненных ситуациях. Такой подход может быть реализован при проектном обучении, благодаря которому можно в большей степени обеспечить необходимый уровень подготовки выпускника вуза, соответствующий современным компетентностным требованиям [1].

Сегодня проектное мышление – это новая реальность, которая распространена глобально и требует осмысления и освоения для более успешной самореализации и конкурентоспособности современного человека. Инновационность, являющаяся неотъемлемой частью современного мира, требует постоянной готовности к быстрой адаптации к современным условиям. Поэтому внедрение междисциплинарных проектных работ, включающих применение математических моделей и методов, в образовательный процесс представляется нужным и важным этапом подготовки студентов вузов.

В данной работе представлено исследование, посвящённое возможностям междисциплинарной проектной работы, интегрирующей знания и умения по математике и экономике. Такая деятельность позволяет формировать у обучающихся ассоциативный ряд в виде связей модели с рассматриваемыми жизненными ситуациями, которые в дальнейшем могут быть отправной точкой для принятия решений.

Цель данного исследования заключается в выявлении возможностей использования проектного подхода, направленного на интеграцию знаний и умений по математике и экономике, в процессе изучения профильных математических дисциплин. Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе высших учебных заведений.

Обзор литературы. Проектный подход активно используется не только в России, но и широко применяется в зарубежных странах, что подтверждается многочисленными исследованиями в этой области. Педагоги-исследователи отмечают, что данный подход помогает обучающимся критически мыслить, развивает у них навыки поиска информации и умение использовать её в своих проектах. Среди особенностей проектного подхода выделяются: самостоятельный выбор проекта; работа в команде; открытость процесса; ориентация на реальные проблемы (проекты, над которыми работают студенты, должны быть связаны с реальными проблемами и вызовами) [2; 3]. Ряд авторов раскрывают суть проектного подхода через ориентацию на развитие у студентов, как в целом профессиональных и личностных навыков, так и с учётом конкретной специфика-

ции их подготовки, например, будущих учителей [2; 4] или инженеров [5; 6].

Особое место в зарубежной и российской научно-методической литературе занимают работы, посвящённые междисциплинарным проектам в математическом образовании. Следует отметить, что почти все статьи, освещающие интеграцию в рамках проектного подхода математики и экономики, посвящены подготовке именно специалистов в области экономики и описывают особенности и условия успешной междисциплинарной интеграции в рамках реализации проектов при изучении дисциплин экономического профиля.

В работах зарубежных авторов обособляется точка зрения на междисциплинарную интеграцию как единое образовательное пространство, основанное на взаимообусловленности и взаимодополняемости содержания математических и экономических дисциплин, с целью реализации системы обобщённых профессиональных знаний и овладения навыками и умениями для эффективного применения знания в будущей профессиональной деятельности. Так, A. Drobnić Vidic выделяет и описывает различия междисциплинарных связей при проектном подходе на всех этапах обучения в высшем образовании, начиная с целевого [7]. В развитии вышеуказанной идеи исследователи N. Iqbal и Y. Sun утверждают, что при подготовке экономистов междисциплинарное обучение и мышление являются эффективными в освоении основных научных и математических понятий. В своих работах они подчёркивают, что проблемы и исследования в области экономики неотделимы от математического обоснования и только путём выбора соответствующих математических методов можно эффективно решать экономические проблемы [8; 9].

Точка зрения необходимости акцента на математические модели, ориентированные на применение в будущей профессиональной деятельности при обучении математике будущих экономистов, то есть чёткая профессиональная направленность, разделяется и российскими исследователями. Например, в работах Л. В. Шелеховой [10], Н. В. Кононенко [11], М. Н. Дмитриевой [12] указано, что к наиболее важному фактору, способствующему эффективному внедрению математического материала в содержание экономических дисциплин, относится опре-

деление основных направлений построения математических курсов, их основных идей, обобщений, ведущих понятий, категорий и их закономерная интеграция с экономическими теориями. При этом ведущую роль в подготовке студентов экономических специальностей вузов, как отмечают И. В. Детушев [13] и Н. П. Пучков [14], выполняет фундаментальная математическая подготовка. С их точки зрения, фундаментализация математической подготовки студентов экономических специальностей является одним из важнейших факторов понимания сущности процессов в сфере экономической и финансовой деятельности.

Также следует отметить работы коллективов авторов под руководством И. В. Дробышевой и Н. И. Черхаровой, в которых сформулированы условия, обеспечивающие реализацию разноуровневой междисциплинарной интегрированной подготовки студентов, с учётом прикладной профессиональной направленности изучаемой темы [15; 16].

Однако исследователи не уделяют внимание на возможности системного применения проектного подхода, затрагивающего возможности использования математического аппарата в экономических ситуациях в рамках изучения профильных математических дисциплин для студентов-математиков. Чему и посвящено данное исследование.

Методология и методы исследования.

Методологической базой исследования выступает проектный и практико-ориентированный подходы. Для проведения исследования использовались следующие теоретические методы: сравнительный анализ педагогической и научно-методической литературы; изучение и обобщение отечественного и зарубежного передового педагогического опыта.

К эмпирическим методам отнесём наблюдение и анкетирование. Исследования опираются на результаты наблюдений, проводимых во время занятий по изучению профильных математических дисциплин для студентов-математиков в течение 2021–2023 гг., и двух анкетирований. В первом анкетировании в 2021 г. приняло участие 76 студентов ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» по направлениям подготовки 01.02.03. *Прикладная математика и информатика*, профиль «Исследование операций и системный анализ» и 44.03.05. *Педагогическое образование* (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и инфор-

матика». Во втором опросе, проводимом в 2022 и 2023 гг., приняли участие 58 обучающихся тех же направлений подготовки.

Результаты исследования и их об-суждение. Для формирования способности к определению и применению математических моделей в профессиональной и исследовательской деятельности необходимо разрабатывать эффективные инструменты обучения математике. Особое место среди таких инструментов занимает проектный подход, в основе которого лежит исследовательская и творческая деятельность, позволяющая углублять и закреплять знания и умения. Для того чтобы проектная деятельность развивала мышление обучающихся, необходимо, чтобы, разрабатывая проект, одновременно происходило решение учебных задач, связанных с освоением способов этой деятельности. Принципы проектного подхода при освоении математических дисциплин студентами вузов могут значительно помочь создать убеждение в необходимости и практической полезности изучения нового теоретического математического материала, показать, что математические абстракции возникают из задач, поставленных реальной действительностью и помогают решать проблемы этой действительности. При проектном подходе ориентация смещается на прикладной стиль мышления, то есть обучение математике учитывает её роль как инструмента или специфического средства исследования закономерностей, возникающих в окружающем мире.

Сильная связь между математикой и экономикой даёт большие возможности для осуществления междисциплинарной проектной деятельности. Для обеспечения синтеза содержательной и дидактико-психологической составляющих обучения студентов при проектном подходе, направленном на интеграцию математических и экономических знаний и умений, следует:

- уделять внимание универсальности математических методов;
- иллюстрировать примерами применение каждого математического метода или модели в экономике;
- осуществлять закрепление теоретического материала, в основном, в процессе решения прикладных задач для лучшего усвоения практической значимости темы с обязательным очерчиванием области фактического применения изученного материала.

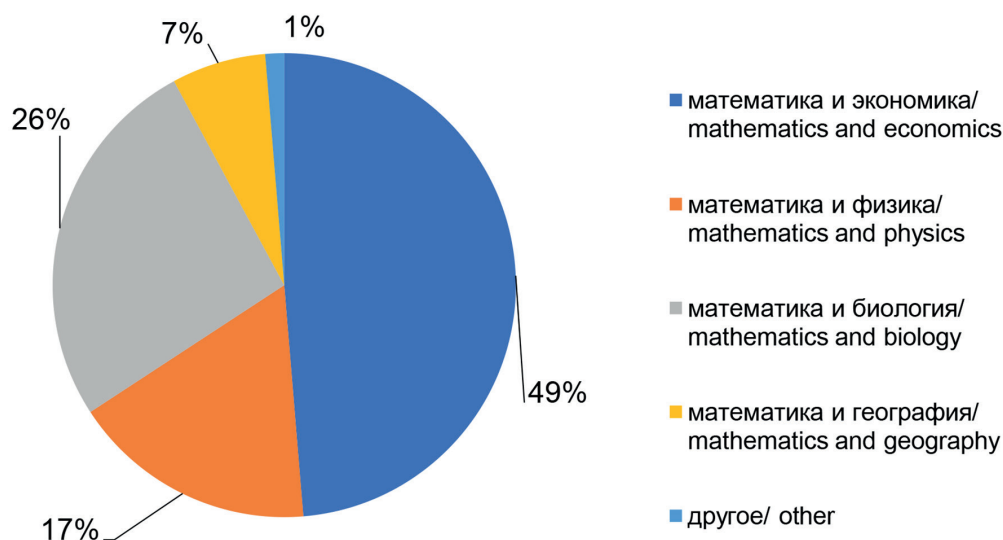
Внедрение проектного подхода в образовательный процесс позволяет выделить разделы математики, аппарат которых наиболее применим в различных экономических ситуациях. К таким разделам высшей математики можно отнести следующие: алгебра, математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения и др.), теория вероятностей и математическая статистика, математическое программирование, исследование операций и др.

Как и в большинстве университетов метод проектов в ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» активно начал внедряться несколько лет назад. С нашей точки зрения, данная технология носила разноплановый характер. В 2021 году проведено анкетирование обучающихся по направлениям подготовки 01.02.03. *Прикладная математика и информатика*, профиль «Исследование операций и системный анализ» и 44.03.05. *Педагогическое образование* (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и информатика» университета. В опросе приняли участие 76 респондентов разных курсов обучения. Среди вопросов анкеты выделим один, который стал триггером данного исследования: «Как Вы считаете, какие междисциплинарные проекты по профильным дисциплинам математического цикла Вам было бы интересно разрабатывать?». Для ответа респондентам было предложено пять вариантов ответа с учётом специфики профилей факультета, где они обучаются, что отражено на рисунке. Таким образом, большинство обучающихся выразило интерес к проектам, направленным на интеграцию математики и экономики. В связи с этим в образовательный процесс соответствующих направлений подготовки университета стали внедряться в большей степени именно такие междисциплинарные проекты.

Примеры проектов, направленных на интеграцию математических и экономических знаний и умений, предлагаемые для разработки обучающимся направлений подготовки 01.02.03. *Прикладная математика и информатика*, профиль «Исследование операций и системный анализ» и 44.03.05. *Педагогическое образование* (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и информатика» ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», отражены

в таблице. Проекты представлены в разрезе разделов математики с описанием соответствующих математического и экономического аппаратов. Инструментарий носит рекомендательный характер и может быть выбран в зависимости от изучаемой математической дисциплины и уровня сформированности

финансовой грамотности конкретного обучающегося. Отметим, что такие дисциплины как «Исследование операций» и «Математическое программирование» уже являются дисциплинами интегрированного характера, поэтому как объект данного исследования они не рассматриваются.



Ответы на вопрос «Как Вы считаете, какие междисциплинарные проекты по профильным дисциплинам математического цикла Вам было бы интересно разрабатывать?»
Answers to the question "In your opinion, what interdisciplinary projects in the core disciplines of the mathematical cycle would you be interested in developing?"

Разработка и представление междисциплинарного проекта включали в себя несколько стандартных этапов: подготовительный; исследовательский, аналитический, технический, демонстрационный, рефлексивный. Обучающимся предлагалось разрабатывать проект или индивидуально или в микрогруппах.

При выполнении предлагаемых проектов обучающиеся имеют возможность:

- транслировать математические понятия в область экономики;
- использовать изучаемые математические методы для решения экономических задач;
- осваивать основы математического моделирования;
- повышать общую математическую и финансовую культуру.

При реализации проектного подхода, направленного на интеграцию знаний и умений по математике и экономике, в процессе обучения профильным математическим дисциплинам преподаватели вузов получают возможность:

- повысить мотивацию обучающихся к изучаемому разделу математики;
- повысить уровень сформированности их познавательного интереса;
- усилить осознание применимости фундаментальных математических теорий в профессиональной и ежедневной практической деятельности человека;
- формировать, развивать и закреплять навыки и умения решения математических задач разных профильных курсов.

По результатам внедрения проектов, направленных на интеграцию математических и экономических знаний и умений, при реализации профильных математических дисциплин среди обучающихся было проведено анкетирование. В течение 2022 и 2023 гг. в опросе приняли участие 58 человек. На вопрос «Вам было интересно разрабатывать междисциплинарный проект?» положительно ответили 72 % респондентов, отрицательно – 26 % и затруднились с ответом 2 % студентов.

Перечень проектов, направленных на интеграцию математических и экономических знаний и умений

Разделы	Темы проектов	Математический аппарат (инструментарий)	Экономический аппарат (инструментарий)
Алгебра	Использование матриц при решении экономических задач	Матрица. Определитель. Обратная матрица. Ступенчатая матрица. Ранг матрицы	Таблицы распределения ресурсов по отдельным отраслям экономики. Модель международной торговли. Общий валовой объём продукции. Основная задача межотраслевого баланса (вектор валового выпуска, вектор конечного продукта)
	Модель Леонтьева	Системы линейных уравнений и различные методы их решения: матричный метод; метод Крамера; метод Гаусса	Линейная балансовая модель. Модель межотраслевого баланса Леонтьева (балансовый анализ). Общий валовой объём продукции. Основная задача межотраслевого баланса (вектор валового выпуска, вектор конечного продукта)
Математический анализ	Показательная и логарифмическая функции в экономике / Производственная функция	Функции одной переменной. Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Задачи с параметрами. Векторные и скалярные переменные	Производственная функция. Процесс производства некоторой хозяйственной единицы. Оценка отдачи ресурсов в производственном процессе. Прогнозирование экономического роста. Варианты плана развития производством. Оптимизация функционирования хозяйственной единицы при условии заданного критерия и ограничений по ресурсам
	Функции нескольких переменных в экономической теории	Функции нескольких переменных	Задачи об оптимальном распределении ресурсов. Функции полезности (кривые безразличия). Теория инвестиций. Эластичность функции
	Экономический смысл производной / Приложения производной в экономической теории / Экономическая интерпретация теоремы Ферма	Функция. Предел функции. Непрерывность функции. Производная функции. Множество. Подмножество. Пространство	Функция предпочтений. Производственная функция Аксиомы производственной функции. Функция выпуска. Функция издержек. Функция спроса, потребления и предложения. Экономическая область и её подмножества Предельный продукт. Вектор предельных продуктов. Эластичность продукции по труду. Эластичность продукции по фондам (по капиталу)
	Приложения интегрального исчисления в экономике / Использование понятия определённого интеграла в экономике	Определённый интеграл и его геометрический смысл. Экономический смысл определённого интеграла	Функция Кобба-Дугласа. Объём выпускаемой продукции за данный промежуток времени. Кривая Лоренца. Коэффициент Джини. Распределение доходов среди населения конкретной страны. Дисконтирование. Экономическая эффективность капиталных вложений
	Дифференциальные уравнения	Дифференциальное уравнение. Основные типы дифференциальных уравнений	Модели экономической динамики: модель естественного роста (описывает демографические процессы, динамику роста цен); модель роста в условиях конкурентного рынка. Логистические кривые, описывающие процесс распространения информации; динамику эпидемий

Окончание таблицы

Разделы	Темы проектов	Математический аппарат (инструментарий)	Экономический аппарат (инструментарий)
Элементарная математика	Математика в экономике или «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И. В. Гёте)	Проценты. Сложные проценты. Смешанные проценты	Финансовая, кредитная или коммерческая операция, которая включает: размер платежа (кредита); время (период сделки; процентная ставка); наращенная сумма
Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей и математическая статистика в экономической географии	Проценты. Сложные проценты. Смешанные проценты. Понятие вероятности	Территориальная организация общественного производства; особенности формирования территориально-экономической структуры хозяйства различных стран и районов. Общая экономическая география. Отраслевая экономическая география. География промышленности, сельского хозяйства, транспорта и др. Региональная экономическая география. География мирового хозяйства. Экономико-географические карты. Экономико-географическое положение. Экономика информации и неопределенностей. Экономическая блокада
	«Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И. В. Гёте)	Проценты Сложные проценты Смешанные проценты	Финансы. Кредит. Капитал. Управление капиталом. Дивиденды. Акции. Банки. Вклады. Налоги
	Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано / Книга об игре в кости	Основные понятия комбинаторики и теории вероятностей	Расчет колебаний экономических показателей: спрос, предложение, цены. Риск. Финансовый риск. Классификация финансовых рисков
Математическое моделирование	Математическое моделирование как способ решения экономических проблем	Модель. Моделирование. Математическое моделирование. Математические модели. График функции	Экономико-математические модели. Классификация экономико-математических моделей. Модели развития экономики: модели Солоу, Домара, Харрода, Клейна. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Кривая «доход-потребление». Кривая «цена-потребление»

Сложности в понимании экономических понятий и ситуаций при разработке проекта отметили 23 человека (40 %). Достаточно большой, с нашей точки зрения, полученный процент обусловлен двумя факторами. Во-первых, в целом, на факультете обучающиеся характеризуются недостаточно высоким уровнем сформированности финансовой грамотности. Во-вторых, некоторые проекты изначально задавали достаточно высокую планку в области экономических знаний.

Заключение. Использование междисциплинарных проектов позволяет иллюстрировать практическую значимость и полезность математического содержания фундаментального характера. Представленное исследование позволило выявить возможности использования проектного подхода, направленного на интеграцию знаний и умений по математике и экономике, в процессе изучения профильных математических дисциплин.

Отметим, что проектный подход в преподавании математики имеет и некоторые ограничения, которые необходимо учитывать, чтобы не превратить обучение в сплошные презентации. Кроме того, иногда бывает сложно найти и сформулировать математическую проблему с учётом уровня

экономических знаний обучающихся. Подход, который ставит в качестве проблемы не математическое знание, а жизненную или профессиональную проблему, которую можно решить с помощью этого знания, является более оптимальным. Метод проектов создаёт дополнительную мотивацию к изучению математики как способа решения практически или теоретически значимой проблемы через учебно-познавательную деятельность, нацеленную на результат.

Результаты исследования внедрены в образовательный процесс подготовки обучающихся по образовательным программам 01.02.03. *Прикладная математика и информатика*, профиль «Исследование операций и системный анализ» и 44.03.05. *Педагогическое образование* (с двумя профилями подготовки), профиль «Математика и информатика» ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет». Продолжение исследования авторами видится в следующих направлениях в рамках проектного подхода: расширение перечня проектов, направленных на интеграцию математики и экономики; внедрение в реализацию дисциплин математического цикла проектов, носящих другой междисциплинарный характер.

Список литературы

1. Баранова Е. С. Метод проектов в обучении математике студентов направления подготовки «Экономика» // *Инновационные технологии в технике и образовании: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф.* Чита: ЗабГУ, 2022. С. 14–18.
2. Игнатъева Э. А. Технология проектного обучения в самореализации личности студента // *Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева.* 2023. № 1. С. 142–147.
3. Rani Th. Penerapan Model Project Based Learning Dalam Perspektif Ontologi Dan Epistemologi Filsafat Pendidikan Matematika. Strategy // *Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran.* 2023. Vol. 3, no. 1. P. 1–8. DOI: 10.51878/strategi.v3i1.1956.
4. Скафа Е. И., Евсеева Е. Г., Абраменкова Ю. В., Гончарова И. В. Система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности // *Перспективы науки и образования.* 2021. № 5. С. 208–222.
5. Двучичанская Н. Н., Березина С. Л., Пясецкий В. Б. Проектная деятельность студентов вуза как средство достижения результатов обучения // *Alma Mater (Вестник высшей школы).* 2022. № 11. С. 22–27. DOI: 10.20339/AM.11-22.022.
6. Rani R., Kanna R., Abdelaal A., Raj D. Teaching and Learning Engineering Mathematics by Project Based Learning Method // *Asean Journal of Engineering Education.* 2021. No. 4. P. 52–56.
7. Drobnič Vidic A. Comparison of Interdisciplinary Connections between Mathematics and other Subjects through Student-Centered Approaches // *Journal of Research in Mathematics Education.* 2023. Vol. 12, no. 1. P. 29–55. DOI: 10.17583/redimat.10178.
8. Iqbal N. Teaching introductory economics: an interdisciplinary approach // *Compass: Journal of Learning and Teaching.* 2023. Vol. 16. No. 1. P. 11–19. DOI: 10.21100/compass.v16i1.1418.
9. Sun Y. Applications of Advanced Mathematics in The Field of Economics // *Journal of Physics: Conference Series.* 2022. Vol. 2386 012016. DOI: 10.1088/1742-6596/2386/1/012016.
10. Shelekhova L. V. The Interdisciplinary Integration of the Mathematical and Economic Disciplines within the Modern Economic Education // *Mediterranean Journal of Social Sciences.* 2015. Vol. 6, no. 5. P. 122–127. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n5s1p122.
11. Кононенко Н. В., Баранова Е. С. Проблемы и особенности проектной деятельности, направленной на интеграцию математики и экономики (на примере Забайкальского государственного уни-

верситета) // Наука и образование: актуальные исследования и разработки: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. Чита: ЗабГУ, 2021. С. 83–86.

12. Дмитриева М. Н. Методическая система интенсификации обучения математике студентов гуманитарных специальностей вузов // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. 2009. № 6. С. 146–149.

13. Детушев И. В. Фундаментализация математической подготовки студентов экономических специальностей вузов на основе профессиональной направленности обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Курск, 2015. 186 с.

14. Пучков Н. П. Методологические подходы к обеспечению качества профессиональной подготовки экономиста в процессе изучения образовательной области «Математика»: монография. М.: Машиностроение-1, 2003. 140 с.

15. Дробышева И. В., Дробышев Ю. А., Костенко А. В., Никаноркина Н. В. Междисциплинарная интеграция как основа подготовки будущих экономистов к профессиональной деятельности // Инновации в образовании. 2022. № 9. С. 10–24.

16. Черхарова Н. И., Назарова О. В. реализация междисциплинарных связей при изучении темы «Матрицы» студентами экономических направлений // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2020. № 3. С. 128–136.

Информация об авторах

Кононенко Наталья Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент, Забайкальский государственный университет (672039, Россия, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30); kononenko.52@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4500-6292>.

Токарева Юлия Сергеевна, кандидат физико-математических наук, доцент, Забайкальский государственный университет (672039, Россия, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30); jtokareva2@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0925-3624>.

Десненко Светлана Иннокентьевна, доктор педагогических наук, профессор, Забайкальский государственный университет (672039, Россия, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30); desnenkochita@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9243-0491>.

Федотова Алена Дмитриевна, кандидат педагогических наук, доцент, Забайкальский государственный университет (672039, Россия, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30); einclub@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0492-3529>.

Вклад авторов

Кононенко Н. В. – автор-разработчик теоретических подходов исследования.

Токарева Ю. С. – организатор исследования, осуществляла обзор литературы.

Десненко С. И. – осуществляла обзор литературы и систематизацию материалов исследования.

Федотова А. Д. – обобщение итогов реализации исследовательского проекта, оформление статьи.

Для цитирования

Кононенко Н. В., Токарева Ю. С., Десненко С. И., Федотова А. Д. Возможности использования проектного подхода в вузе при изучении профильных математических дисциплин // Учёные записки ЗабГУ. 2023. Т. 18, № 3. С. 122–131. DOI: 10.21209/2658-7114-2023-18-3-122-131.

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 18.07.2023; принята к публикации 20.07.2023.

References

1. Baranova, E. S. Method of projects in teaching mathematics to students of the direction of preparation «Economics». Innovative technologies in technology and education. Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference. Chita, 2022: 14–18. (In Rus.)

2. Ignatieva, E. A. Technology of project-based learning in self-realization of the student's personality. Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev, no. 1, pp. 142–147, 2023. (In Rus.)

3. Rani, Th. Penerapan Model Project Based Learning Dalam Perspektif Ontologi Dan Epistemologi Filsafat Pendidikan Matematika. Strategy. Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran, no. 1, pp. 1–8, 2023. <https://doi.org/10.51878/strategi.v3i1.1956>. (In Indonesian)

4. Skafa, E. I., Evseeva, E. G., Abramenkova, Yu. V., Goncharova, I. V. The system for training a new generation of mathematics teachers based on project-heuristic activities. Prospects for science and education, no. 5, pp. 208–222, 2021. (In Rus.)

5. Dvulichanskaya, N. N., Berezina, S. L., Pyasetsky, V. B. Project activities of university students as a means of achieving learning outcomes. *Alma Mater (High School Bulletin)*, no. 11, pp. 22–27, 2022. <https://doi.org/10.20339/AM.11-22.022> (In Rus.)
6. Rani, R., Kanna, R., Abdelaal, A., Raj, D. Teaching and Learning Engineering Mathematics by Project Based Learning Method. *Asean Journal of Engineering Education*, no. 4, pp. 52–56, 2021. (In Eng.)
7. Drobnič Vidic, A. Comparison of Interdisciplinary Connections between Mathematics and other Subjects through Student-Centered Approaches. *Journal of Research in Mathematics Education*, no. 1, pp. 29–55, 2023. <https://doi.org/10.17583/redimat.10178> (In Eng.)
8. Iqbal, N. Teaching introductory economics: an interdisciplinary approach. *Compass: Journal of Learning and Teaching*, no. 1, pp. 11–19, 2023. <https://doi.org/10.21100/compass.v16i1.1418> (In Eng.)
9. Sun, Y. Applications of Advanced Mathematics in The Field of Economics. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2386 012016, 2022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1/012016> (In Eng.)
10. Shelekhova, L. V. The Interdisciplinary Integration of the Mathematical and Economic Disciplines within the Modern Economic Education. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, no. 5, vol. 6, pp. 122–127, 2015. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n5s1p122> (In Eng.)
11. Kononenko, N. V., Baranova, E. S. Problems and features of project activities aimed at the integration of mathematics and economics (on the example of Transbaikal State University). *Science and education: current research and development. Materials of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. Chita: 2021: 83–86.* (In Rus.)
12. Dmitrieva, M. N. Methodological system of intensification of teaching mathematics to students of humanitarian specialties of universities. *Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Humanities and social sciences*, no. 6, pp. 146–149, 2009. (In Rus.)
13. Detushev, I. V. Fundamentalization of mathematical training of students of economic specialties of universities based on the professional orientation of education. *Kand. ped. sci. diss. Kursk, 2015.* (In Rus.)
14. Puchkov, N. P. Methodological approaches to ensuring the quality of professional training of an economist in the process of studying the educational field “Mathematics”. *M: Mashinostroenie-1, 2003.* (In Rus.)
15. Drobysheva, I. V., Drobyshev, Yu. A., Kostenko, A. V., Nikanorkina, N. V. Interdisciplinary integration as a basis for preparing future economists for professional activities. *Innovations in education*, no. 9, pp. 10–24, 2022. (In Rus.)
16. Cherharova, N. I., Nazarova, O. V. Implementation of interdisciplinary connections in the study of the topic «Matrix» by students of economic areas. *Questions of modern science and practice. University named after V. I. Vernadsky*, no. 3, pp. 128–136, 2020. (In Rus.)

Information about the authors

Kononenko Natalya V., Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Transbaikal State University; (30, Aleksandro-Zavodskaya str., Chita, 672039, Russia); kononenko.52@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4500-6292>.

Tokareva Yulia S., Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor, Transbaikal State University; (30, Aleksandro-Zavodskaya str., Chita, 672039, Russia); jtokareva2@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0925-3624>.

Desnenko Svetlana I., Doctor of Pedagogy, Professor, Transbaikal State University; (30, Aleksandro-Zavodskaya str., Chita, 672039, Russia); desnenkochita@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9243-0491>.

Fedotova Alena D., Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Transbaikal State University (30, Aleksandro-Zavodskaya str., Chita, 672039, Russia); einclub@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0492-3529>.

Contribution of authors to the article

- Kononenko N. V. – author-developer of theoretical research approaches.
Tokareva Yu. S. – the organizer of the study, carried out a literature review.
Desnenko S. I. – carried out a literature review and systematization of research materials.
Fedotova A. D. – has summarized the results of the implementation of the research project and made the design of the article.

For citation

Kononenko N. V., Tokareva Yu. S., Desnenko S.I., Fedotova A. D. Possibilities of Using the Project Approach at the University in the Study of Specialized Mathematical Disciplines // *Scholarly Notes of Transbaikal State University*. 2023. Vol. 18, no. 3. P. 122-131. DOI: 10.21209/2658-7114-2023-18-3-122-131.

**Received: June 15 2022; approved after reviewing July 18 2023;
accepted for publication July 20 2023.**