

RU

Принципы практико-ориентированного обучения математике будущих специалистов финансового сектора

Гребенкина А. С., Хитрик А. В.

Аннотация. Целью исследования является обоснование принципов практико-ориентированного обучения математике будущих специалистов в финансово-экономической и финансово-управленческой сферах деятельности. В статье раскрыты категории принципов обучения математике студентов-финансистов. В основе типологизации принципов лежат методологические особенности практико-ориентированного подхода, применяемого в сочетании с компетентностным, деятельностным и интегративным подходами к обучению математике в высшей школе. Научная новизна заключается в том, что впервые предложено проектировать обучение математике будущих финансистов с учетом принципа интеграции теории и практики в направлении от практики к теории, принципа соответствия методов и средств обучения практико-ориентированным результатам математической подготовки. В результате исследования установлены принципы практико-ориентированного обучения математике будущих специалистов финансового сектора. Указаны некоторые технологии и приемы реализации этих принципов, учитывающие особенности математической подготовки студентов финансовых направлений подготовки.

EN

Principles of practice-oriented mathematics education for future specialists in the financial sector

A. S. Grebenkina, A. V. Khitrik

Abstract. The research aims to justify the principles of practice-oriented mathematics education for future specialists in the financial-economic and financial management fields. The article reveals the categories of principles for teaching mathematics to finance students. The typology of principles is based on the methodological features of the practice-oriented approach, applied in combination with competency-based, activity-based, and integrative approaches to teaching mathematics in higher education. The scientific novelty lies in the fact that for the first time it is proposed to design mathematics education for future finance specialists taking into account the principle of integrating theory and practice in the direction from practice to theory, the principle of matching teaching methods and tools with practice-oriented results of mathematical training. As a result of the research, the principles of practice-oriented mathematics education for future specialists in the financial sector have been determined. Some technologies and techniques for implementing these principles are indicated, taking into account the specifics of mathematical training for students of financial areas of study.

Введение

Актуальность данного исследования обусловлена происходящей в настоящее время трансформацией образования, направленной на формирование у обучающихся навыков, ценностей и установок, позволяющих им быстро адаптироваться в профессиональной сфере деятельности и быть готовыми к неопределенному будущему. В учебном процессе на первый план выходит реализация практико-ориентированных технологий и методов обучения, задачей которых является формирование профессионально подготовленного, разносторонне развитого специалиста, имеющего по окончании образовательного учреждения первоначальный практический опыт профессиональной деятельности.

В связи с этим в математической подготовке специалистов финансового сектора экономики особую значимость приобретает внедрение практико-ориентированного подхода к обучению. Происходит изменение организации процесса такой подготовки в пользу обучения, формирующего практические профессиональные умения,

создающего предпосылки для развития у будущих финансистов способности самостоятельно принимать решения, разрешать нестандартные ситуации, в том числе – с применением теории и методов математики.

Основными дидактическими требованиями к процессу обучения, призванными обеспечить достижение сформулированных целей образования, выступают принципы обучения, под которыми понимаем «фундаментальные дидактические положения, определяющие организацию и протекание учебного процесса, его направленность на личность студента» (Скафа, Борисова, 2021, с. 50).

Содержание принципов обучения не постоянно, поскольку они отражают актуальные потребности общества в специалистах определенного уровня квалификации. Изменение требований к качеству профессиональной подготовки специалистов влечет за собой изменение содержания принципов обучения. На сегодняшний день математическая подготовка в высшей школе базируется на принципах сознательности, активности и самостоятельности (Мальгина, 2018), научности, доступности, наглядности (Матюшенко, Князева, 2022), систематичности и последовательности (Hankeln, Adamek, Greefrath, 2019), дифференциации и индивидуализации обучения (Артюхина, 2023), взаимосвязи задач образования и воспитания (Dreher, Gornov, Kondratyev, 2019).

К основным задачам представленной статьи относятся: 1) выполнение анализа дидактических принципов обучения математике в высшей школе при различных методологических подходах к обучению; 2) уточнение принципов обучения математике на основе практико-ориентированного подхода к обучению; 3) раскрытие категорий принципов практико-ориентированного обучения математике студентов финансовых направлений подготовки.

Материалы исследования. В основе данной работы лежат педагогические исследования, научные исследования по методологии математического образования, а также действующие нормативные документы (ФГОС ВО 3++):

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика: утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 29 июля 2020 г. № 838. <https://fgos.ru/fgos/fgos-38-03-05-biznes-informatika-838>;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954. <https://fgos.ru/fgos/fgos-38-03-01-ekonomika-954/>.

Исследование также опиралось на результаты саммита в сфере трансформации образования (Саммит по трансформации образования. ООН, Нью-Йорк, 16, 17 и 19 сентября 2022 года. <https://www.un.org/ru/transforming-education-summit>).

Методологической базой выполняемого исследования служат: 1) современные методики научно-педагогических исследований; 2) основные положения практико-ориентированного подхода к математическому образованию будущих специалистов финансового сектора.

Теоретическая база исследования основывается на научно-педагогических работах в области методики обучения математике в высшей школе (Далингер, Моисеева, Полякова, 2021; Бурмистрова, Шамис, 2022; Мальгина, 2018; Смирнов, 2012; Хуторской, 2017; Чикина, Коларькова, 2023; Plić, Ivanović, Klačnja-Milićević, 2024), а также на ключевых положениях практико-ориентированного подхода к обучению (Бадак, Бровка, 2023; Просалова, 2012; Сенаторова, 2019; Тарасова, 2020; Шапиро, 2021).

В работе применены теоретические методы системного, сравнительного и логического анализа нормативных документов, научных статей, педагогических исследований и методических материалов, посвященных проблеме разработки и внедрения практико-ориентированных технологий обучения математике; проведен анализ содержания обучения математике и цифровых инструментов, применимых в обучении студентов финансовых направлений подготовки; обобщен авторский практический педагогический опыт, сопоставлены и обобщены результаты наблюдений над учебным процессом.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования его результатов в педагогической практике при проектировании элементов методической системы практико-ориентированного обучения математике студентов финансовых направлений подготовки. Результаты исследования можно применить при разработке практических курсов практико-ориентированной математической подготовки студентов гуманитарных специальностей.

Обсуждение и результаты

Различные методологические подходы к обучению математике в высшей школе определяют принципы, на которых эти подходы базируются. Так, в работе И. В. Кочетовой и И. В. Егорченко (2020) сформулированы принципы математической подготовки студентов естественно-технических профилей в контексте реализации прикладной направленности обучения. Ученые указывают на необходимость соблюдения принципов системности, комплексности, деятельности, непрерывности, наглядности, гуманизации (Кочетова, Егорченко, 2020). По нашему мнению, совокупность предложенных принципов не учитывает потребность общества в практической направленности математической подготовки студентов.

В работе Н. М. Тимофеевой и Т. И. Михалёвой (2021) к дидактическим принципам высшей школы, лежащим в основе обучения дисциплинам физико-математического цикла, отнесены принципы связи теории

с практикой, практического опыта с наукой, системности и последовательности в подготовке специалистов, профессиональной направленности учебного процесса. В указанных выше принципах обучения математике отражена практическая направленность учебной деятельности студентов. Однако особенности математической подготовки студентов финансово-управленческих специальностей, а также устойчивая тенденция к цифровой трансформации обучения математике учтены не в полной мере.

Осуществляемая в настоящее время цифровая трансформация образования оказывает значимое влияние на методики обучения математике и определение соответствующих им принципов обучения. Например, М. Е. Королёвым и И. А. Дерий (2021) определены принципы обучения, которые становятся актуальными в контексте цифровизации образования: принцип персонализации, принцип интерактивности, принцип мультимедийности, принцип целесообразности, гибкости и адаптивности.

По нашему мнению, выбор принципов обучения математике определяется методологическими подходами, на основе которых оно проектируется. Так, математическую подготовку будущих специалистов финансового сектора следует проектировать на основе принципов практико-ориентированного подхода к обучению, разделенных на группы: компетентностные (актуализации компетенций, имеющих практико-ориентированный характер; фундирования); деятельностные (первичности практико-ориентированной учебной деятельности; практико-ориентированного целеполагания; практико-ориентированного отбора содержания обучения); интегративные (интеграции теории и практики в направлении от практики к теории; интеграции дисциплин математического и профессионального циклов подготовки; интеграции учебной и практико-ориентированной научно-исследовательской деятельности студентов). Должны быть учтены принципы цифровой дидактики – доминирования активного процесса учения, интерактивности, мультимедийности, а также специфические принципы: соответствия методов и средств обучения практико-ориентированным результатам математической подготовки; объективизации применения цифровых инструментов в обучении математике.

Дадим характеристику принципов, лежащих в основе практико-ориентированного обучения математике студентов финансово-экономических и финансово-управленческих направлений подготовки.

С позиций *компетентностного подхода* принцип *актуализации компетенций, имеющих практико-ориентированный характер*, отдает приоритет формированию компетенций, отражающих практические способы действий профессиональной деятельности специалистов финансового сектора. В процессе формирования содержания учебной программы по каждой математической дисциплине следует руководствоваться квалификационными требованиями образовательных стандартов. В результате освоения образовательной программы у студентов-финансистов должны быть сформированы практико-ориентированные универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1); осуществлять отбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ОПК-1); использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач (ОПК-5) (ФГОС ВО 3++, 2020). Также следует определить профессиональные практико-ориентированные компетенции, которые могут быть сформированы в обучении математике. Например, для профиля подготовки «Финансы и кредит» к ним относятся такие компетенции: способен проводить анализ, обоснование и выбор решения (ПК-2); способен осуществлять расчеты и анализ экономических показателей результатов деятельности организаций (ПК-4).

Перечисленные компетенции формируются одновременно с формированием финансовой и цифровой грамотности обучающихся, уровень развития которых непосредственно связан с уровнем развития математического мышления. При построении и решении математических моделей различных видов, а также в процессе овладения математическими знаниями, у студентов финансовых направлений подготовки необходимо развить способности к анализу, обоснованию и выбору решения; формулировке статистически обоснованных выводов из результатов эконометрического моделирования; проведению финансового анализа, бюджетированию и управлению денежными потоками; использованию методов алгоритмизации, формализации и решению поставленных задач; обоснованному выбору современных инструментальных средств обработки и визуализации экономической информации.

В основе развития указанных способностей лежит знание фундаментальных понятий высшей математики, теории вероятностей, исследования операций и математической статистики, владение различными математическими методами, а также умения применять математические модели в решении прикладных задач. Акцент, сделанный в обучении математике, на формирование компетенций, имеющих практико-ориентированный характер, приводит к освоению студентами практических способов действий профессиональной деятельности специалистов финансового сектора по системному анализу финансового рынка; моделированию бизнес-процессов; статистическому моделированию и прогнозированию внешнеэкономической деятельности; осуществлению финансово-банковской статистики; оценке рисков на финансовых рынках.

Принцип *фундирования* в обучении математике обеспечивает актуализацию основных математических понятий с последующим теоретическим обобщением структурных единиц, раскрывающих их сущность и целостность, установление трансдисциплинарных связей в направлении профессионализации знаний и формирования личности (Смирнов, 2012). В практико-ориентированном обучении фундирование создает основу для спиралевидной схемы моделирования математических и практико-ориентированных умений, а также формирования системы математических и финансово-аналитических знаний студентов. В начале спирали расположены базовые школьные знания по математике. В процессе математической подготовки будущего финансиста

на первом витке спирали происходит глубокое теоретическое обобщение этих знаний, а на следующем – знания включаются в структуру профессиональной деятельности специалиста финансового сектора, становятся основой формирования практико-ориентированных умений.

Фундирование можно рассматривать как метод формирования ПК будущего финансиста, реализуемый при изучении всех математических дисциплин бакалавриата. Например, базовое математическое понятие «функция», с которым обучающиеся впервые сталкиваются в школьном курсе алгебры, обобщается при изучении дисциплин «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика». Понятие расширяется за счет рассмотрения свойств, характеристик, практических приложений функций, а также изучения вероятностных и специальных функций. Далее термин «функция» интегрируется в понятийное поле математических дисциплин профессионального цикла подготовки: «Методы оптимальных решений», «Оценка рисков в коммерческой деятельности» и пр. Построение и исследование целевой функции распределения средств между предприятиями, функции затрат на эксплуатацию оборудования, функции общего объема национального богатства и т. д. служит основой формирования у студентов практико-ориентированных умений, которые, в свою очередь, влияют на формирование целого ряда ОПК и ПК специалиста финансового сектора.

С позиций *деятельностного подхода* к обучению актуализируются принципы первичности практико-ориентированной учебной деятельности, практико-ориентированного целеполагания, практико-ориентированного отбора содержания обучения. Принцип *первичности практико-ориентированной учебной деятельности* предполагает, что студент осознает практико-ориентированный результат своей учебной деятельности и то, какие именно учебные действия привели к такому результату. Реализация этого принципа способствует лучшему пониманию обучающимися спектра математических и практико-ориентированных умений, необходимых для решения профессиональных задач специалистов финансового сектора, а также осознанному выбору студентами тех цифровых средств и технологий, которые могут быть эффективно использованы для решения таких задач.

В практико-ориентированном обучении математике студентов-финансистов принцип первичности практико-ориентированной учебной деятельности направлен на установление логических связей между осваиваемыми математическими учебными действиями и областями фактической реализации этих действий в финансовой сфере деятельности. Обучая математике, у студентов нужно намеренно и систематически формировать понимание того, в какой области профессиональной деятельности будут востребованы приобретаемые математические умения (Гребенкина, 2022, с. 88). Для этого предлагаем в ходе решения практико-ориентированных задач строить графы, отражающие логические связи между математическим аппаратом, необходимым для решения задачи, и областью применения результатов ее решения. Приведем пример такого графа.

При изучении темы «Числовые ряды» студентам направления подготовки 38.00.01 Экономика, профиль «Финансы и кредит» можно предложить такую задачу.

Задача 1. Остаток средств на расчетном счете предприятия на 01.03 составил 735 тыс. руб., 12.03 от клиентов поступило 480 тыс. руб., 15.03 со счета списано 218 тыс. руб. на хозяйственные нужды, 22.03 снято со счета 365 тыс. руб. для выплаты заработной платы, 27.03 от клиентов поступило 640 тыс. руб. Других изменений до конца месяца не было. Определить средний остаток средств на расчетном счете в марте. **Ответ:** 910,6 тыс. руб.

С позиций математики для решения задачи 1 нужно составить числовой ряд и найти его средний уровень. С позиций профессиональной деятельности финансиста оценка величины остатка средств на счетах необходима для исследования динамики денежных средств. Практические проблемы в сфере деятельности финансового аналитика, разрешение которых опирается на полученный результат, отражены на графе логических связей (Схема 1).



Схема 1. Граф логических связей к задаче 1

Согласно *принципу практико-ориентированного целеполагания*, необходимо создание условий, при которых цели обучения математике студентов финансовых направлений подготовки формулируются и осознаются обучающимися в терминах практико-ориентированных учебных действий. Реализация этого принципа в сочетании с принципом первичности практико-ориентированной учебной деятельности направлена на моделирование практико-ориентированного результата учебной деятельности студентов.

Осознание цели изучения конкретной темы курса математики в терминах практико-ориентированных учебных действий приводит к пониманию студентами практической значимости материала этой темы в профессиональной деятельности специалистов финансового сектора. Такое понимание мотивирует обучающихся к установлению разделов математики, имеющих практическое применение в их будущей профессиональной деятельности, выделению в этих разделах конкретных тем для изучения. Акцент, сделанный на применении математических умений в практике специалиста финансового сектора, стимулирует мотивацию обучающихся к освоению конкретных практико-ориентированных учебных действий (Гребенкина, 2024).

Со стороны преподавателя реализации принципа практико-ориентированного целеполагания будет способствовать структурирование содержания обучения математике в соответствии с планируемым практико-ориентированным результатом обучения, а также развитие у студентов умения самостоятельно формулировать цель изучения каждой темы математики, выделять микроцели, формулировать задачи для достижения цели (Гребенкина, 2022). Найденные студентом способы достижения поставленной цели и предложенные пути реализации этих способов являются продуктами его образовательной деятельности так же, как и выполненные учебные задачи (решенные задачи, тестовые задания, подготовленные проекты, научно-исследовательские работы и пр.).

Принцип практико-ориентированного отбора содержания обучения предполагает проектирование обучения математике на основе: 1) анализа практических ситуаций профессиональной деятельности специалистов финансового сектора, требующих для своего разрешения применения математических методов, построения математических моделей; 2) выделения практико-ориентированных учебных действий, которые могут быть освоены студентами при разрешении этих ситуаций; 3) формировании по каждой теме математической дисциплины системы практико-ориентированных задач, в ходе решения которых должны быть выполнены определенные практико-ориентированные учебные действия.

Так, одной из профессиональных задач финансового аналитика является оценка возможных рисков при осуществлении финансовых операций различного характера. Для оценки рисков и финансового прогнозирования могут быть использованы математические, вероятностные или статистические методы. В частности, некоторые прогнозы могут быть построены с применением понятий и алгоритмов векторной алгебры. Поэтому в содержании обучения математике будущих финансистов должны быть включены практико-ориентированные учебные действия по применению векторов в разрешении практических ситуаций в финансовой сфере: построение вектора процентных ставок, вектора кредитов; определение равновесного вектора национальных доходов; прогнозирование размера выплат посредством скалярного произведения векторов и пр. Освоению студентами указанных учебных действий будет способствовать решение практико-ориентированных задач по векторной алгебре. Например, практические способы действий по применению скалярного произведения векторов в профессиональной деятельности финансистов отражены в контексте следующей задачи.

Задача 2. *Инвестор, участвующий в строительстве многоэтажных автомобильных стоянок, подал заявку на получение кредита в трех коммерческих банках: «Сбербанк», «Тинькофф-банк», «Промсвязьбанк». Каждый из банков предоставил кредит в размере 20, 40 и 40 млрд руб. под годовую процентную ставку 40, 25 и 30% соответственно. Определить размер выплат инвестора по кредитам в конце года.* **Ответ:** 130 млрд руб.

С позиций математики для решения задачи 2 нужно вычислить скалярное произведение двух векторов. С позиций финансового аналитика для оценки размера выплат по кредиту необходимо определить компоненты вектора кредитов, вектора коэффициентов, найти скалярное произведение указанных векторов и на основе полученного результата сделать прогноз о размере кредитных выплат в конце года.

Принцип соответствия методов и средств обучения практико-ориентированным результатам математической подготовки ориентирован на применение технологий практико-ориентированного обучения математике в условиях цифровой трансформации образования. Активные формы обучения в сочетании с информационными технологиями видоизменяют традиционные методы обучения математике, а также соответствующие им средства и организационные формы обучения (Артюхина, 2023).

Соблюдение принципа соответствия методов и средств обучения практико-ориентированным результатам математической подготовки позволяет проектировать учебный процесс, отталкиваясь от целей конкретного занятия по математике и выбирая технологию практико-ориентированного обучения в соответствии с этими целями. Так, в процессе обучения математике студентов-финансистов эффективны такие технологии обучения, как технологии интеграции учебной и практико-ориентированной научно-исследовательской деятельности студентов, интеграции учебной и профессиональной деятельности в финансовой сфере, проектные технологии, кейс-технологии.

Отметим, что реализации указанных технологий способствует применение практико-ориентированных методов (практико-ориентированной визуализации, практико-ориентированной ротации, практико-ориентированных ситуаций) и практико-ориентированных средств обучения (практико-ориентированные задачи, практико-ориентированные цифровые инструменты).

С позиций *интегративного подхода* в практико-ориентированном обучении математике актуализируется, прежде всего, *принцип интеграции теории и практики в направлении от практики к теории*, определяющий ведущую роль содержания профессиональных задач специалистов финансового сектора в выборе

математических теорий для построения математических моделей в процессе решения этих задач. Реализация данного принципа создает необходимую математическую основу для изучения дисциплин профессионального цикла подготовки, а также обеспечивает усвоение математических понятий в единстве с их практической интерпретацией в контексте финансово-управленческой или финансово-экономической деятельности.

Приведем пример реализации принципа интеграции теории и практики в направлении от практики к теории в процессе обучения математике студентов финансовых направлений подготовки. В курсе математического анализа обучающимся может быть предложена следующая задача, моделирующая одну из возможных практических проблем управленческого аналитика.

Задача 3. В отеле 80 номеров. При цене 4 тыс. руб. за номер в сутки загрузка отеля составляет 68 номеров. В период акционного снижения цены за номер до 3,6 тыс. руб. в сутки занято 75 номеров. Предполагая характер закона спроса на номера линейным, определить максимальное значение выручки отеля и цену за номер в сутки, при котором это значение будет достигнуто. **Ответ:** максимальная выручка отеля составит 272006 руб. при цене за номер 3886 руб. в сутки.

В профессиональной деятельности управленческого аналитика для разрешения подобной практической ситуации необходимо выполнить анализ функции спроса. В процессе обучения математике для решения этой же задачи студентам нужно выполнить анализ исходных данных и на его основе определить математический объект, позволяющий наиболее полно и объективно описать аналитическую зависимость выручки отеля от количества занятых номеров и их стоимости (функцию спроса). Характер исходных данных в задаче указывает на то, что для построения функции спроса следует применить теорию и методы аналитической геометрии, а именно: нахождение уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. После определения аналитического выражения функции спроса ($y = -57,1x + 7882,8$) студентам нужно найти ее максимальное значение и соответствующую ему стоимость номера в сутки. Для этого необходимо использовать теорию дифференциального исчисления функций одной действительной переменной: исследование функций с помощью производной, нахождение наибольшего значения функции на замкнутом отрезке.

Описанная последовательность действий способствует формированию у студентов умения выбрать математический метод решения задачи, основываясь на ее практическом содержании. Далее определяется спектр теоретических знаний, необходимых для реализации метода, т. е. осуществляется внутрипредметная интеграция в направлении от практики к теории.

Принцип интеграции дисциплин математического и профессионального циклов заключается в определении содержательных и методологических связей математики с дисциплинами профессионального цикла подготовки, использовании материала этих дисциплин в процессе обучения математике.

Приведем пример реализации указанного принципа при обучении математике студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиль – Финансы и кредит. При изучении темы «Случайные величины» обучающимся может быть предложена такая задача.

Задача 4. Инвестиционный фонд планирует осуществить вложения средств в размере 10 млн руб. в компанию «Кувшинка» и 15 млн руб. в компанию «Лотос», которые обещают 50% и 40% годовых прибыли соответственно. Определить среднее значение прибыли инвестиционного фонда, полученного от этих компаний через год после вложения средств, если вероятность разорения компаний «Кувшинка» и «Лотос» равна 0,2 и 0,15 соответственно. **Ответ:** 4,85 млн руб.

Для решения задачи необходимо определить случайную величину, составить закон ее распределения, вычислить математическое ожидание случайной величины. С позиций профессиональной деятельности инвестиционного банкира и специалиста по прямым инвестициям предложенная задача направлена на формирование умений выполнять оценку возможных рисков финансовых вложений, прогнозировать размер ожидаемой прибыли. Профессиональный контекст задачи интегрируется в содержание дисциплин «Финансы», «Финансовая санация предприятия».

Соблюдение принципа интеграции дисциплин математического и профессионального циклов создает условия, при которых студенты изучают фундаментальные понятия и методы математики непосредственно в предметном поле будущей практической профессиональной деятельности.

Принцип интеграции учебной и практико-ориентированной научно-исследовательской деятельности студентов нацелен на формирование исследовательских компетенций студентов в процессе их математической подготовки. Соблюдение этого принципа обеспечивается за счет наполнения образовательного процесса исследовательскими формами работы, имеющими практико-ориентированный характер. Разделяем мнение о том, что необходимо создавать новые формы профессиональной занятости студентов с целью решения ими реальных научно-практических работ (Хуторской, 2017).

В обучении математике будущих специалистов финансового сектора к таким формам работы относятся подготовка доклада по математической дисциплине на научную конференцию, выполнение практико-ориентированных проектов, а также решение практико-ориентированных задач повышенной сложности. Тематика и содержание доклада должны отражать актуальную проблему в области финансовой деятельности организаций, для разрешения которой необходимо применить методы математики. Примером реализации принципа интеграции учебной и практико-ориентированной научно-исследовательской деятельности может служить выполнение практико-ориентированного проекта по математической дисциплине, целью которого является разработка финансового бизнес-проекта, проведение анализа финансово-банковской статистики, анализа динамики фондовых рынков и т. п.

Одним из принципов *цифровой дидактики*, актуальных в обучении математике студентов-финансистов, является *принцип доминирования активного процесса учения*, предполагающий активное участие каждого студента в учебном процессе, в разработке собственной образовательной программы, а также развитие индивидуального потенциала с учетом цифровой трансформации образования.

В практико-ориентированном обучении математике этот принцип актуален, поскольку предполагает самостоятельное освоение студентами практико-ориентированных учебных действий. Реализация принципа доминирования позволяет сформировать у студентов навыки анализа данных, применения информационных систем и технологий в финансово-банковской статистике, компьютерного моделирования бизнес-процессов, ресурсного обеспечения инновационной деятельности. Например, в процессе решения приведенной выше задачи 4 реализация принципа доминирования определяет направленность учебной деятельности студентов на: 1) самостоятельный поиск математической и финансово-управленческой информации в открытых источниках; 2) анализ математических теорий, применимых в решении задачи, и выбор наиболее эффективной из них; 3) применение инструментария табличного процессора MS Excel или программы GeoGebra в решении профессиональной задачи специалиста по инвестициям методами математики.

Принцип интерактивности предполагает такую организацию обучения математике, при которой все студенты в равной степени вовлечены в образовательную деятельность, нацелены на самостоятельность в процессе математической подготовки, ориентированы на результативность своей учебной деятельности в условиях, приближенных к реальным условиям финансово-экономической или финансово-управленческой деятельности.

При обучении математике будущих финансистов в условиях цифровой трансформации образования принцип интерактивности отдает приоритет цифровому контенту методического обеспечения математических дисциплин, взаимодействию обучающихся и преподавателя посредством инструментария интерактивной информационной среды, а также позволяет осуществить наглядное моделирование математических методов и алгоритмов.

Приведем пример реализации принципа интерактивности в обучении математике. На Иллюстрации 1 представлен скриншот демонстрации наглядной модели алгоритма вычисления определенного интеграла методом интегрирования по частям. При запуске демонстрации на экране монитора в правильном порядке последовательно появляются блоки с названием шагов алгоритма. Каждый блок содержит гиперссылку, переходя по которой студент получает доступ к справочным материалам, необходимым для выполнения этого шага. Так, на Иллюстрации 1 открыта информация, соответствующая третьему шагу алгоритма.



Иллюстрация 1. Наглядное моделирование алгоритма математического метода

Принцип мультимедийности заключается в том, что определение математических понятий, алгоритмы применения математических приемов и методов, теоретические абстрактные положения и т. п. подкрепляются демонстрационными материалами, конкретными фактами, практико-ориентированными примерами. Для этого применяются различные цифровые ресурсы: интерактивные демонстрации, интерактивные стенды, компьютерное моделирование, мультимедийные тренажеры, компьютерные графические среды, обучающие программы и видеоролики.

По своей сути принцип мультимедийности – это традиционный принцип наглядности, перешедший в новый, более совершенный формат, благодаря применению цифровых инструментов. Так, С. В. Матюшенко и О. О. Князева (2022) отмечают, что в современном образовательном процессе с появлением технологии визуализации и инфографики произошло расширение содержания принципа наглядности в обучении.

По нашему мнению, принцип мультимедийности оптимизирует и интенсифицирует процесс обучения математике в высшей школе. В обучении математике студентов-финансистов указанный принцип позволяет:

- 1) определять новые для студентов математические понятия, подкрепляя их практико-ориентированными примерами;
- 2) формулировать свойства математических объектов, демонстрируя применение этих свойств в описании динамики различных финансовых показателей, оценке всевозможных финансово-экономических рисков, выявлении тенденций развития процессов в финансовой сфере и т. п.;
- 3) представлять результаты решения задачи или выполнения отдельных этапов решения в графическом виде, удобном для их практической интерпретации в контексте будущей профессиональной деятельности студентов или дальнейшей обработки математическими методами;
- 4) оформлять алгоритмы реализации математических методов решения типовых и практико-ориентированных задач в виде схем, диаграмм, графиков;
- 5) осуществлять наглядное моделирование, представляя основные этапы математического моделирования финансово-экономических и управленческих процессов в виде интерактивных схем, позволяющих оперативно раскрыть содержание каждого этапа моделирования.

Реализация принципа мультимедийности позволяет визуализировать многие математические понятия их практико-ориентированными аналогами в финансовой сфере. Такая визуализация важна, поскольку способствует лучшему пониманию студентами практической значимости изучаемых математических понятий в будущей профессии. Например, на Иллюстрации 2 приведена визуализация математического понятия «столбчатая диаграмма» посредством понятия «структура стоимости по платным услугам населению». На диаграмме отражена структура компонентов стоимости фактического фиксированного набора товаров и услуг, который используется для определения индекса потребительских цен. В обучении математике такой пример демонстрирует студентам практическое применение абстрактного математического понятия в профессиональной деятельности финансового аналитика.

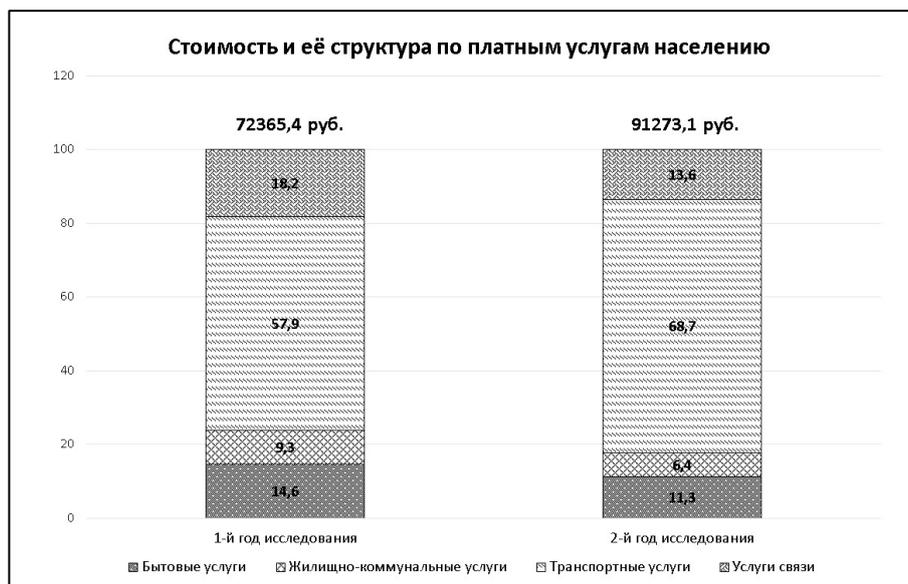


Иллюстрация 2. Реализация принципа мультимедийности в обучении математике: практико-ориентированная визуализация математического понятия

Отметим, что выполнение представленной визуализации без применения цифровых инструментов трудоемко и требует значительных затрат учебного времени. Именно цифровые инструменты позволяют, не отвлекая внимания студентов от сути изучаемого математического понятия или метода, дать его практико-ориентированную интерпретацию, представить алгоритм реализации, оптимизировать этап численных расчетов и т. п.

Принцип объективизации применения цифровых инструментов в обучении математике предполагает использование автоматизированных систем, информационных технологий и средств компьютерной математики, задействованных в банковской, налоговой и экономической сфере, а также определяет объективную необходимость применения тех или иных цифровых ресурсов в процессе учебной и научной деятельности. Принцип нацелен на то, чтобы главным в деятельности было достижение поставленной цели в области математики, а не применение функционала цифровых инструментов.

Реализации принципа объективизации применения цифровых инструментов способствует применение в процессе обучения математике инструментария программ GeoGebra, MathCad, статистических пакетов MS Excel, SPSS Statistics, искусственного интеллекта, Robotic Process Automation и Big Data в ходе решения практико-ориентированных задач, при построении математических моделей финансово-экономической деятельности и пр. Также принцип устанавливает баланс между практико-ориентированными и иными цифровыми инструментами, используемыми при изучении отдельных разделов математики, определяет целесообразность применения этих инструментов на аудиторных занятиях, организации самостоятельной работы студентов.

Заключение

Таким образом, принципы практико-ориентированного обучения математике будущих специалистов финансового сектора разделены на группы согласно методологическим подходам, на основе которых проектируется такое обучение:

- принципы компетентностного подхода (актуализации компетенций, имеющих практико-ориентированный характер, фундирования);
- принципы деятельностного подхода (первичности практико-ориентированной учебной деятельности, практико-ориентированного целеполагания, практико-ориентированного отбора содержания обучения, соответствия методов и средств обучения практико-ориентированным результатам математической подготовки);
- принципы интегративного подхода (интеграции теории и практики в направлении от практики к теории, интеграции дисциплин математического и профессионального циклов подготовки, интеграции учебной и практико-ориентированной научно-исследовательской деятельности студентов).

Раскрыты категории авторских принципов обучения: интеграции теории и практики в направлении от практики к теории, интеграции учебной и практико-ориентированной научно-исследовательской деятельности студентов, а также принципа объективизации применения цифровых инструментов в обучении математике.

Определены принципы цифровой дидактики, значимые в процессе обучения математике студентов финансовых направлений подготовки: принцип интерактивности, мультимедийности, доминирования активного процесса учения. Обосновано, что указанные принципы обеспечивают применение информационных систем и технологий в финансово-банковской статистике, компьютерного моделирования бизнес-процессов при изучении математических дисциплин, визуализацию математических понятий практико-ориентированными аналогами в финансовой сфере, а также создают условия для самостоятельного освоения студентами практико-ориентированных учебных действий.

Перспективными будут дальнейшие исследования, нацеленные на определение принципов практико-ориентированного обучения математике студентов иных направлений подготовки, а также принципов практико-ориентированного обучения будущих финансистов естественнонаучным дисциплинам и дисциплинам профессионального цикла подготовки.

Источники | References

1. Артюхина М. С. Система интерактивного обучения математике на социально-гуманитарных направлениях подготовки в цифровой образовательной среде: дисс. ... д. пед. н. Елец, 2023.
2. Бадак Б. А., Бровка Н. В. О принципах практико-ориентированного обучения математике студентов технического университета // THEORIA: журнал исследований в образовании. 2023. № 4 (2).
3. Бурмистрова Н. А., Шамис В. А. Математическая подготовка бакалавров экономики в условиях цифрового общества // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2022. Т. 11. № 3. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2022-3-5-10>
4. Гребенкина А. С. Система практико-ориентированных задач как средство формирования математических умений у студентов технических специальностей // Гуманитарные и социальные науки. 2024. Т. 102. № 1.
5. Гребенкина А. С. Теоретико-методические основы практико-ориентированного подхода к математической подготовке будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности: монография. Донецк: ДОННУ, 2022.
6. Далингер В. А., Моисеева Н. А., Полякова Т. А. Взаимная интеграция информационно-математической подготовки инженеров в эпоху цифровизации // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. 2021. № 14 (9).
7. Королёв М. Е., Дерий И. А. Психолого-педагогические основы цифровой трансформации обучения студентов современного университета // Вестник Академии гражданской защиты. 2021. № 2 (26).
8. Кочетова И. В., Егорченко И. В. Технология математической подготовки студентов естественно-технических профилей в контексте прикладной направленности обучения // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. <https://doi.org/10.17513/spno.29547>
9. Малыгина О. А. Совершенствование обучения высшей математике в техническом университете // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 3 (69). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2018.69.016>
10. Матюшенко С. В., Князева О. О. Новый формат принципа «наглядность в обучении» // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2022. Т. 11. № 4. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2022-4-59-66>.
11. Просалова В. С. Принципы внедрения практико-ориентированного обучения в вузе // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2012. № 4.
12. Сенаторова О. Ю. Практико-ориентированный подход в обучении сотрудников органов внутренних дел // Образование. Наука. Научные кадры. 2019. № 3. <https://doi.org/10.24411/2073-3305-2019-10165>
13. Скафа Е. И., Борисова А. А. Ведущие принципы формирования методической компетентности будущих преподавателей высшей школы // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2021. № 54. <https://doi.org/10.24412/2079-9152-2021-54-48-56>

14. Смирнов Е. И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога: монография. Ярославль: Ярославский государственный педагогический университет имени К. Д. Ушинского, 2012.
15. Тарасова Т. А. Практико-ориентированный подход в обучении математике // *Kant*. 2020. № 3 (36). <https://doi.org/10.24923/2222-243X.2020-36.75>
16. Тимофеева Н. М., Михалёва Т. И. Дидактические принципы педагогики высшей школы в преподавании дисциплин физико-математического цикла // *Вопросы педагогики*. 2021. № 11-2.
17. Хуторской А. В. Методологические основания применения компетентностного подход к проектированию образования // *Высшее образование в России*. 2017. № 12.
18. Чикина Т. Е., Коларькова О. Г. Цифровые технологии в процессе обучения математике // *Russian Journal of Education and Psychology*. 2023. Т. 14. № 1. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2023-14-1-42-57>
19. Шапиро В. Я. Практико-ориентированные задачи по математике как средство формирования профессиональных компетенций в техническом вузе // *Наукофера*. 2021. № 2-1.
20. Dreher R., Gornov A., Kondratyev V. Concept of the Natural Structure of Engineering Training and the Code of Professional Ethics of an Engineer // *Высшее образование в России*. 2019. Т. 28. № 1. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-1-76-85>
21. Hankeln C., Adamek C., Greefrath G. Assessing Sub-competencies of Mathematical Modelling Development of a New Test Instrument // *Lines of Inquiry in Mathematical Modelling Research in Education* / ed. by G. A. Stillman, J. P. Brown. Cham: Springer International Publishing, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14931-4_8
22. Ilić J., Ivanović M., Klačnja-Milićević A. Effects of Digital Game-based Learning in STEM Education on Students' Motivation: A Systematic Literature Review // *Journal of Baltic Science Education*. 2024. Vol. 23. Iss. 1. <https://doi.org/10.33225/jbse/24.23.20>

Финансирование | Funding



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446).



The study was carried out at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Donetsk State University" with financial support from the Azov – Black Sea Mathematical Center (Agreement dated 29.02.2024 No. 075-02-2024-1446).

Информация об авторах | Author information



Гребенкина Александра Сергеевна¹, д. пед. н., доц.
Хитрик Анна Витальевна²

¹ Донецкий государственный университет

² Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского



Aleksandra Sergeevna Grebenkina¹, Dr
Anna Vitalievna Khitrik²

¹ Donetsk State University

² Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky

¹ grebenkina.aleks@yandex.ru, ² vitalevna-93@yandex.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 04.09.2024; опубликовано online (published online): 05.11.2024.

Ключевые слова (keywords): обучение математике; практико-ориентированный подход к обучению; принципы практико-ориентированного обучения; цифровизация образования; специалисты финансового сектора; mathematics education; practice-oriented approach to learning; principles of practice-oriented learning; digitalization of education; specialists in the financial sector.