

РАЗДЕЛ I.
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
(ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ)
(ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

УДК 330.4 © Бурмистрова Н.А., Шамис В.А.

DOI: 10.24412/2225-8264-2022-3-5-10

Н. А. Бурмистрова В. А.Шамис
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО
ОБЩЕСТВА

Авторами исследуется проблема совершенствования математической подготовки студентов экономического университета в условиях адаптации системы высшего образования к цифровой специфике. Целью решения проблемы является подготовка компетентного, мобильного и творческого работника, способного решать задачи с использованием математических методов и инструментальных средств в изменяющихся социально-экономических условиях. Подчеркнута важность решения указанной проблемы на междисциплинарном уровне с использованием цифровых технологий. Понятие цифрового общества авторы рассматривают как результат разработки и внедрения сложных технологических инфраструктур, совокупность которых составляет суть цифровизации. Отмечено, что в связи с интеграцией цифровых технологий во все сферы человеческой жизни, важнейшим компонентом концепции цифровизации является трансформация современной педагогической практики, изменение роли субъектов образовательного процесса, взаимодействующих посредством информационно-коммуникационных технологий. В статье освещена роль электронных средств обучения в процессе математической подготовки будущих бакалавров экономики. Демонстрируются возможности электронной среды Moodle для создания учебных курсов, их наполнения в виде электронных ресурсов (лекций, практических заданий, кейс-заданий, заданий проектного типа, тестов, форумов и т.п.), обеспечивающих формирование математической компетентности как результата математической подготовки в динамично изменяющихся социально-экономических условиях. В ходе исследования изучены связи между использованием в процессе математической подготовки разработанного комплекса профессионально ориентированных задач (учебно-предметных, междисциплинарных, квазипрофессиональных), электронных обучающих курсов в системе Moodle и динамикой уровня сформированности математической компетентности студентов направления «Экономика». Представлены результаты педагогического эксперимента в виде обобщенных показателей динамики уровня математической компетентности как результата математической подготовки с учетом современных требований.

Ключевые слова: экономическое образование, математическая подготовка, цифровое общество, электронная обучающая среда Moodle.

Проблема совершенствования математической подготовки студентов экономических направлений с позиций развития методологических подходов к построению предметного образования, несмотря на ее относительную разработанность в научно-методических исследованиях, является актуальной [1, 2]. Причина этому – низкий уровень математических знаний и умений самообразования, недостаточная мотивация у субъекта образовательного процесса. Очевидно, что в динамично изменяющихся социально-экономических условиях все требования, предъявляемые к подготовке экономистов, становятся практически невыполнимыми без овладения ими достаточно сложным математическим аппаратом, методами математического и компьютерного моделирования, обеспечивающими возможность решать профессиональные задачи в современных условиях.

При этом важная роль в условиях ускорения темпов социально-экономического развития отводится цифровизации сфер жизнедеятельности. Это обуславливает необходимость совершенствования подходов к обучению математике будущих экономистов на междисциплинарном уровне.

Современные тренды развития общества актуализируют требования к математической подготовке бакалавров экономических направлений. В рамках настоящего исследования понятие «математическая подготовка» рассматриваем как составляющую образовательного процесса, направленную на формирование математической компетентности студентов как готовности к использованию математических знаний, умений, владений, способов их приращения и творческого применения в изменяющихся обстоятельствах при решении профессиональных задач с возможностью оценки результатов и границ опыта деятельности [3].

Цель настоящего исследования состоит в поиске методов и средств совершенствования математической подготовки бакалавров экономики, способствующих результативному формированию математической компетентности в динамично изменяющихся социально-экономических условиях.

В течение последнего десятилетия использование терминов «цифровизация» и «цифровое общество» имеет различные интерпретации. В рамках настоящей статьи используем трактовку термина «цифровой» как относящейся к различным информационно-коммуникационным технологиям [4].

В контексте настоящего исследования мы разделяем мнение исследователей о том, что цифровое общество есть результат разработки и внедрения сложных технологических инфраструктур, совокупность которых составляет суть цифровизации [5]. В связи с интеграцией цифровых технологий во все сферы человеческой жизни, важнейшим компонентом концепции цифровизации является трансформация современной педагогической практики, изменение роли субъектов образовательного процесса, взаимодействующих посредством информационно-коммуникационных технологий.

Результаты анализа современной образовательной ситуации в российской высшей школе показывают, что эффективность образовательной среды значительно повышается с развитием информационно-коммуникационных технологий. Информатизация оказывает существенное влияние на образовательную среду вуза, дает возможность активно и целенаправленно использовать глобальные информационные сети и внедрять новые информационные ресурсы.

В рамках настоящего исследования проектирование предметной электронной обучающей среды как структурной составляющей информационной образовательной среды вуза осуществлялось через учебный портал Омского филиала Финансового университета при Правительстве РФ с использованием системы управления обучением LMS Moodle.

В ходе экспериментальной работы была создана электронная обучающая среда для учебных дисциплин предметной области «Математика», содержательную основу которой составляет комплекс профессионально ориентированных математических задач с экономическим содержанием. Структура комплекса содержит типы задач: учебно-предметные, междисциплинарные, квазипрофессиональные. Поэтапное использование указанной типологии обучающих заданий обеспечивает формирование у студентов навыков математического моделирования [6]. Указанный блок задач обязательно содержит экономическую фабулу, обеспечивающую мотивацию изучения математики будущими экономистами.

Междисциплинарные задачи обеспечивают реализацию междисциплинарных связей предметных

областей «Математика», «Информатика и информационные технологии» и экономических дисциплин. В содержание данного типа задач включены проблемы из экономической сферы деятельности. Междисциплинарную направленность задач можно выявить либо в условии, либо отразить в процессе решения [6]. При решении таких задач необходимо реализовать полный перечень этапов математического моделирования.

Квазипрофессиональные задачи (проблемные практико-ориентированные кейс-задания и задания-проекты) обеспечивают формирование у студентов навыков выбора альтернативного поведения в ситуациях неопределенности и многовариантности [6].

Приведем пример междисциплинарной задачи, включенной в содержание дисциплины «Основы финансовых вычислений».

В 70-е годы прошлого столетия в США доходность депозитных вкладов, размещаемых инвесторами на 6-10 лет не превышала 7,75% годовых. Однако количество капитализаций процентов в течение года не было ограничено. В целях привлечения инвестиций банки начали предлагать вкладчикам непрерывное начисление процентов по ставке 7,75% с увеличением сроков депозитов. При этом подчеркивалось, что капитализируемая сумма с каждым периодом начисления увеличивается бесконечно. Насколько целесообразным для вкладчиков являлось размещение денежных средств на срок больше, чем 10 лет?

При решении данной задачи требуется реализация междисциплинарных знаний для построения необходимых математических моделей. Это, прежде всего, математическая модель наращивания по сложным процентам, формула второго замечательного предела. Использование известных студентам формализованных моделей обеспечивает возможность самостоятельного вывода формулы непрерывного наращивания процентов. В свою очередь, сравнение полученных коэффициентов наращивания и применение условия эквивалентности процентных ставок обеспечивает оценку целесообразности размещения денежных средств.

Представим результаты выполнения этапов математического моделирования для решения междисциплинарной задачи.

Этап формализации:

$$S(t) = S(0) \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mt} - \text{модель сложных}$$

процентов,

где $S(t)$ – капитализируемая сумма, $S(0)$ – начальный капитал, i – процентная ставка (за год), t – срок (в годах), m – число капитализаций в течение года,

$\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mt}$ – множитель наращивания, показывающий

увеличение первоначального капитала.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e - \text{второй замечательный}$$

предел.

При $m \rightarrow \infty$ получаем

$$S(t) = \lim_{m \rightarrow \infty} P \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{mt} = P \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{\frac{m}{i^{(m)}} \cdot \frac{i^{(m)}}{m} \cdot mt} = P \left[\lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{\frac{m}{i^{(m)}}} \right]^{\lim_{m \rightarrow \infty} \left(\frac{i^{(m)}}{m} \cdot mt\right)}$$

Тогда $S(t) = Pe^{\delta \cdot t}$ – модель непрерывного

наращения, где $\lim_{m \rightarrow \infty} i^{(m)} = \delta$.

Этап внутримодельного решения:

Сравним коэффициенты наращения:

$$\left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{mt} = e^{\delta \cdot t}.$$

В том случае, если $m=1$, то $(1+i)^t = e^{\delta \cdot t} \Rightarrow 1+i = e^{\delta} \Rightarrow i = e^{\delta} - 1$ – условие эквивалентности дискретной и непрерывной процентных ставок. Получаем $i = e^{\delta} - 1 \Rightarrow i = e^{0,0775} - 1 = 0,0806$.

Этап интерпретации:

Полученный результат демонстрирует, что банками была установлена дискретная годовая процентная ставка 8,06%, эквивалентная непрерывной ставке 7,75%. В этом случае владелец денежных активов имеет доход (8,06% годовых), не зависящий от продолжительности срока размещения средств на депозите.

Рассмотрим особенности проектирования электронного обучающего курса с использованием комплекса профессионально ориентированных математических задач экономического содержания для изучения дисциплины «Основы финансовых вычислений» в системе LMS Moodle.

В структуру электронного курса нами включены вводный модуль и 4 тематических модуля в рамках содержания учебной дисциплины. Вводный модуль содержит рабочую программу и электронные ресурсы (учебники, учебные пособия и методические рекомендации). Структуру тематических модулей наполняют лекции, задания для практических занятий, самостоятельной работы, оценочные средства в рамках конкретных разделов учебной дисциплины [3].

Визуализируем наполнение предметной электронной обучающей среды на примере первого модуля «Простые проценты».

Структура модуля состоит из элементов и ресурсов курса. Ресурсы представляют собой статичные материалы в виде файлов, аудио и видео ресурсов, гиперссылок и т.п. В свою очередь, элементы курса есть активные составляющие обучающего курса, требующие интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса.

Активными элементами модуля «Простые проценты» являются лекции, тесты, задания. Выделим отличительные преимущества

интерактивных средств в организации учебного процесса.

Субъекты образовательного процесса имеют возможность изучения контента в гибкой и дозированной форме с использованием управляющего элемента «Лекция». При этом используется как линейная схема лекции, так и древовидная схему, которая содержит различные пути и варианты освоения учебного материала.

В целом, интерактивный электронный курс содержит презентации 4-х лекций, которые можно использовать как в процессе аудиторных занятий, так и для самостоятельного изучения.

Преимуществом активного элемента типа «Тест» является возможность включения в интерактивный учебный процесс тестов текущего, промежуточного и итогового контроля. Созданный нами в рамках курса «Основы финансовых вычислений» банк тестовых заданий сгруппирован по тематическим категориям. Структура модуля «Простые проценты» включает тест текущего контроля на знание формул простых процентов и методик расчета.

Содержание электронного интерактивного курса «Основы финансовых вычислений» в дополнение к тестам текущего и итогового контроля включает обучающие задания, призванные обеспечить оперативную оценку качества усвоения студентами учебного материала. С целью закрепления теоретического материала, формирования умений, владений, составляющих содержание образовательных компетенций, разработаны и включены в структуру модуля «Простые проценты» задания разного уровня.

1. Задачи для самообучения (с предложенным вариантом решения).

2. Задачи для самоконтроля (содержащие пошаговую инструкцию).

3. Задачи для самооценки (содержащие правильный вариант ответа).

Особый методический интерес представляет группа задач для самоконтроля, включающая задачи (с требованием нахождения срока, доходности финансовой операции; вычисления процентного платежа, дисконта, наращенной суммы и т.д.), выполнение которых требует поэтапного решения с ожиданием промежуточного ответа.

На примере междисциплинарной профессионально ориентированной задачи продемонстрируем технологию выполнения пошаговых операций, обеспечивающих определение финансовой доходности.

Альфа банк приобрел государственных облигаций, имеющих срок погашения через 9 месяцев, на сумму 200 млн. рублей. Прогнозируемая к получению банком сумма составляет 214 млн. рублей. Определить доходность (годовую процентную ставку) облигаций.

Структурную схему задачи можно представить тремя подзадачами:

Подзадача 1. По известным данным начального и конечного финансового результата найти процентный платеж.

Подзадача 2. Выбрать формулу для вычисления доходности (процентной ставки) по известному процентному платежу.

Подзадача 3. Вычислить искомую доходность облигаций.

Система по-разному реагирует на правильный и неправильный вариант ответа пользователя. В этой связи правильное выполнение подзадач 2 и 3 требует своевременной корректировки при подстановке исходных и полученных на предыдущих этапах данных.

Подводя итог анализу методического потенциала электронной обучающей среды в реализации математической подготовки, представляется важным отметить возможность использования широкого спектра информационных технологий, предоставляющих, наряду с цифровыми образовательными ресурсами, компьютерные средства для автоматизации расчетов, моделирования конкретных финансово-экономических ситуаций [7]. При этом значимое достоинство электронного обучающего курса состоит в возможности автоматизации процесса обучения в части контроля систематичности работы студентов, реализации оперативной обратной связи, оценки результатов обучения.

Представим результаты проведенного в ходе исследования педагогического эксперимента в виде

показателей динамики уровня математической компетентности как результата математической подготовки с учетом современных требований.

В соответствии с предложенным нами компонентным составом математической компетентности, включающей мотивационно-ценностный, когнитивный, креативно-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты, были выделены уровни сформированности математической компетентности (предметный, междисциплинарный и профессиональный) в соответствии с этапами математической подготовки в системе высшего экономического образования.

Диагностика когнитивного компонента математической компетентности осуществлялась на основе тестов, разработанных с помощью тестовой оболочки системы Moodle. При разработке оценочных средства использовались закрытые тестовые задания, требующие выбора одного или нескольких правильных ответов, тестовые задания на установление соответствия и открытые тестовые задания, требующие от тестируемого самостоятельного ответа. Обобщенные показатели динамики сформированности когнитивного компонента математической компетентности на предметном, междисциплинарном и профессиональном этапах математической подготовки представлены на диаграмме (рис. 1).

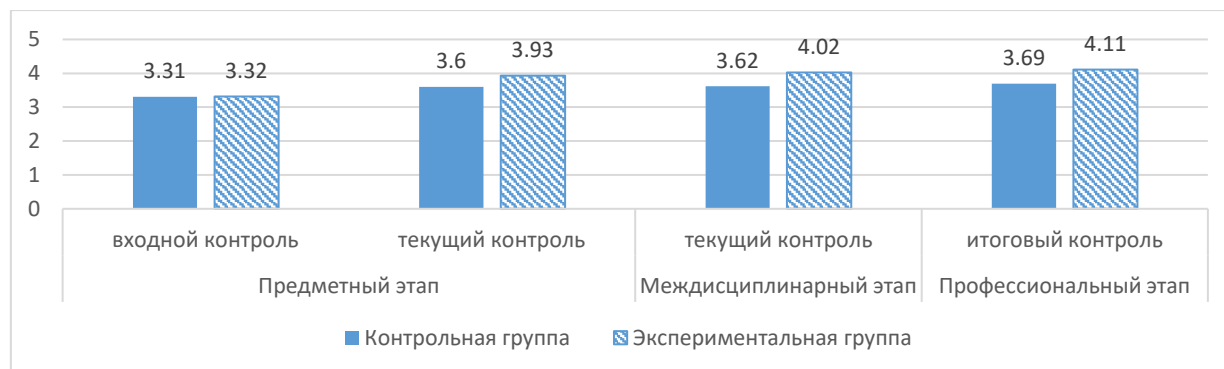


Рис. 1. Динамика уровня когнитивного компонента математической компетентности

Анализ диаграмм показывает, что, в целом, на начало эксперимента констатируется не высокий уровень сформированности когнитивного компонента: средняя оценка составляет в контрольных группах (КГ) – 3,31, в экспериментальных группах (ЭГ) – 3,32. По завершении экспериментальной работы прирост средней оценки составляет: в КГ – 7,6%, в ЭГ – 15,8%.

Полученные результаты демонстрируют эффективность использования электронного обучения с целью совершенствования технологий предметной математики подготовки, расширения функциональных возможностей методических приемов в освоении студентами знаний, умений,

владений, составляющих содержание компетенций, формируемых математическими дисциплинами.

В ходе проведенного исследования представлены дидактико-методические особенности проектирования электронного обучающего курса для изучения дисциплины «Основы финансовых вычислений» в системе LMS Moodle (структурирование учебного курса на электронные модули, обеспечение вариативности заданий в соответствии с уровнем подготовки студентов и возможности выполнения их в индивидуальном темпе, реализация интерактивного характера контрольно-измерительного комплекса и пр.).

Изучены связи между использованием в процессе математической подготовки комплекса

профессионально ориентированных задач (учебно-предметных, междисциплинарных, квазипрофессиональных), электронных обучающих курсов в системе LMS Moodle и динамикой уровня сформированности математической

компетентности бакалавров направления «Экономика», характеризующей качество предметного образования в динамично изменяющихся социально-экономических условиях.

Библиографический список

1. Байгушева И. А. Обучение студентов методам решения типовых математических задач с использованием LMS MOODLE //Современные проблемы науки и образования. 2021. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31075> (дата обращения: 08.08.2022).
2. Пугина Н. Н., Байгушева И. А. Профессионально-деятельностный подход к обучению теории вероятностей и математической статистике будущих экономистов в вузе // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2019. № 4 (137). С. 87-93.
3. Бурмистрова Н. А. Реализация концепции smart-education в экономическом университете // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 2. № 12. С. 68-71.
4. Шильникова И. С., Зайкова И. В., Пашкова И. В. Термин DIGITAL в цифровом мире //Russian Linguistic Bulletin. 2020. Т. 22. № 2. С. 16–20.
5. Добринская Д. Е. Что такое цифровое общество? // Социология науки и технологий. 2021. Том 12. № 2 С. 112-129.
6. Бурмистрова Н.А., Иванова Е.В., Мещерякова Н.А., Симонова Н.Ю. Оценка качества предметной подготовки бакалавров и магистров в изменяющихся социально-экономических условиях // Стандарты и мониторинг в образовании. 2019. Т. 7. № 2. С. 16-24.
7. Данилова М. В. Современные информационные технологии при обучении математике // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2015. № 2 (35). С. 28-30.

References

1. Baigusheva I. A. Teaching students methods of solving typical mathematical problems using LMS MOODLE //Modern problems of science and education. 2021. No. 5. [Electronic resource]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31075> (date of reference: 08.08.2022).
2. Pugina N. N., Baigusheva I. A. Professional activity approach to teaching probability theory and mathematical statistics to future economists at the university // Izvestiya Volgograd State Pedagogical University. 2019. No. 4 (137). pp. 87-93.
3. Burmistrova N. A. Implementation of the concept of smart-education at the University of Economics // Successes of modern Science and Education. 2016. Vol. 2. No. 12. pp. 68-71.
4. Shilnikova I. S., Zaikova I. V., Pashkova I.V. The term DIGITAL in the digital world //Russian Linguistic Bulletin. 2020. Vol. 22. No. 2. pp. 16-20.
5. Dobrinskaya D. E. What is a digital society? // Sociology of Science and Technology. 2021. Volume 12. No. 2 pp. 112-129.
6. Burmistrova N. A., Ivanova E. V., Meshcheryakova N. A., Simonova N. Yu. Assessment of the quality of subject training of bachelors and masters in changing socio-economic conditions // Standards and monitoring in education. 2019. Vol. 7. No. 2. pp. 16-24.
7. Danilova M. V. Modern information technologies in teaching mathematics // Information and communication technologies in pedagogical education. 2015. No. 2 (35). pp. 28-30.

MATHEMATICAL TRAINING OF BACHELORIES IN ECONOMICS IN CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF SOCIETY

Natalia A. Burmistrova

Associate Professor, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Natural Science and Humanities, Financial University under the Government of the Russian Federation, Omsk branch,

Vitaliy A. Shamis

Associate Professor, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Private Educational Organization of Higher Education «Siberian Institute of Business and Information Technologies»

Abstract. The authors study the problem of improving the mathematical training of students of an economic university in the context of adapting the higher education system to digital specifics. The goal of solving the problem is to train a competent, mobile and creative worker who is able to solve problems using mathematical methods and tools in changing socio-economic conditions. The importance of solving this problem at the interdisciplinary level is emphasized. The importance of solving this problem at the interdisciplinary level using digital technologies is

emphasized. The authors consider the concept of a digital society as a result of the development and implementation of complex technological infrastructures, the totality of which is the essence of digitalization. It is noted that in connection with the integration of digital technologies into all spheres of human life, the most important component of the concept of digitalization is the transformation of modern pedagogical practice, the change in the role of subjects of the educational process interacting through information and communication technologies.

The article highlights the role of electronic learning tools in the process of mathematical training of future bachelors of economics. The possibilities of the Moodle electronic environment for creating training courses, their filling in the form of electronic resources (lectures, practical tasks, case tasks, project-type tasks, tests, forums, etc.) are demonstrated, which ensure the formation of mathematical competence as a result of mathematical training in a dynamic changing socio-economic conditions. In the course of the study, the relationship between the use of the developed complex of professionally oriented tasks (subject-based, interdisciplinary, quasi-professional), electronic training courses in the Moodle system and the dynamics of the level of formation of mathematical competence of students in the direction of «Economics» was studied in the course of mathematical training. The results of the pedagogical experiment are presented in the form of generalized indicators of the dynamics of the level of mathematical competence as a result of mathematical training, taking into account modern requirements.

Keywords: economic education, mathematical training, digital society, electronic learning environment Moodle.

Сведения об авторах:

Бурмистрова Наталья Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Омский филиал), (644099, г.Омск, ул.Партизанская, 6, e-mail: bur_na_a@mail.ru) ORCID 0000-0003-1328-7541

Шамис Виталий Александрович, доцент, кандидат психологических наук, доцент, АНОО ВО «Сибирский институт бизнеса и информационных технологий», (Россия, г. Омск, 644116, ул. Северная 24-я, 196 к. 1., e-mail: Vitaliy1999@mail.ru) ORCID 0000-0003-4056-1489

Статья поступила в редакцию 15.07. 2022 г.