

Компетентностный подход к отбору знаний при изучении финансовой математики

Янина Владимировна Гончаренко¹, Александра Сергеевна Сушко²

¹ Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, кафедра методологии и методики обучения физико-математических дисциплин высшей школы, эл. почта yan_a@ukr.net

² Национальный педагогический университета имени М. П. Драгоманова, кафедра высшей математики, эл. почта ticher_math@i.ua

Summary. The article discusses methods of teaching financial mathematics, based on competent approach. Special attention is paid to professionally oriented disciplines, the elements of which are financial mathematics.

Keywords: *methods of teaching, competence, financial mathematics, knowledge's, abilities, and skills.*

Сегодня финансовая математика является одной из наиболее динамично развивающихся наук, находясь «на стыке» двух областей знаний – математики и экономики. Финансовая математика – это наука, изучающая методы и методики определения стоимостных и временных параметров финансовых и инвестиционных операций, а также модели оптимального управления инвестициями, капиталом и его составляющими. Учебный курс финансовой математики традиционно включает систематическое изложение методов количественного анализа, используемых при принятии оптимальных управленческих решений в финансовой сфере, в частности, рассматриваются методы учета факторов времени, инфляции, оценки потоков платежей, операций с ценными бумагами и т.п.

Заметим, что в коммерческих (экономических) высших учебных заведениях дореволюционной России курс финансовой математики преподавали под названием Высшие финансовые вычисления. В условиях так называемой административно-командной экономики эта наука (учебная дисциплина) в значительной

степени потеряла свою актуальность. Однако с развитием рыночных отношений вновь появилась потребность в использовании количественных методов оценки финансовых операций. Таким образом, финансовая математика как учебная дисциплина начала появляться в учебных планах подготовки украинских специалистов в области экономики и финансов с 90-х гг. XX века.

Вопросы методики обучения финансовой математики на сегодня остаются недостаточно исследованными, нет работ, посвященных вопросам конкретной методики изучения финансовой математики как отдельной учебной дисциплины, не сформирован целостный системный взгляд на финансовую математику и ее методы как неотъемлемую составляющую профессиональной подготовки будущих специалистов в области экономики и финансов.

Таким образом, на сегодня актуальна следующая проблема: учитывая современный уровень развития математики и экономики, информационных технологий, методики обучения математике в высшей школе, современную компетентностную модель специалиста, на основе системного подхода разработать эффективную методику обучения финансовой математике студентов математических и экономических специальностей, способствующую формированию их профессионально-практических компетенций.

Цель исследования заключается в уточнении целей, системном отборе содержания, разработке эффективных методов, форм и средств обучения финансовой математики.

Содержание курса финансовой математики представлено в ряде монографий, учебников и учебных пособий, среди которых отметим ставшие классическими работы А. Ширяева (1998), Н. Бауэрса и др. (2001), В. Малыхина (2003), Е. Четыркина (1995). В современной методике и дидактике разрабатываются проблемы методики обучения математике в высшей школе (см., например работы З. Слепкань [8], Г. Михалина [7] и др.), а также в последнее время появились научные исследования по вопросам формирования компетентностного подхода будущих экономистов (см., например, работы В. Черевко (2001), Л. Дыбковой (2006) и др.).

Будущих специалистов по финансам готовят несколько высших учебных заведений Украины. Мы остановимся на Киевском национальном университете имени Т. Г. Шевченко (КНУ) и Национальном педагогическом университете имени М. П. Драгоманова (НПУ). Для сравнения, в КНУ осуществляется подготовка специалистов по специальностям «Финансы и кредит» (специализация «Финансы») и «Банковское дело» на экономическом факультете, а также по специальностям «Математика» (специализация «Финансовая и актуарная математика» и «Математическая экономика и эконометрика») по образовательно-квалификационному уровню магистр на дневной, вечерней и заочной формах обучения. В Национальном педагогическом университете имени М. П. Драгоманова проводится подготовка магистров специальности «Математика» (специализация «Финансовая математика»).

Формирование профессиональной компетентности студентов, как цели профессионального обучения, регламентируется соответствующими государственными

документами: образовательно-квалификационной характеристикой и образовательно-профессиональной программе подготовки специалистов определенного направления и специальности. Социальный заказ общества выражается в требованиях к результатам профессионального образования, которые формулируются в виде компетенций.

Государственные отраслевые стандарты высшего образования представляют собой обобщенное нормативное содержание образования и обучения по определенным направлениям подготовки и специальностям различных образовательно-квалификационных уровней (бакалавр, специалист, магистр). Система требований образовательных стандартов определяет профессиональный образ так называемого совокупного специалиста, способного эффективно выполнять все предусмотренные производственные функции в той или иной сфере деятельности.

Каждый модуль образовательного стандарта соответствует определенной профессиональной функции и описывает целостный набор компетенций, подлежащих освоению студентами. Формирование профессиональной компетентности студентов осуществляется через содержание профессионального образования, в процессе освоения дисциплин, распределенных по разным циклам подготовки. Специальный цикл профессионально ориентированных дисциплин непосредственно отвечает профессиональным запросам будущих специалистов и позволяет выпускникам быстро адаптироваться к практической деятельности. Дисциплины общенаучного цикла (общественные и естественнонаучные) обеспечивают знания, умения и навыки в области фундаментальных наук. Содержание и объем учебных кредитов по общественным наукам точно определены, однако естественные дисциплины – варьируют в зависимости от направления подготовки и специальности. Эти науки играют важную роль теоретического базиса современного высшего образования, последовательно вводят студентов в содержание выбранной специальности, обеспечивают дальнейшее качественное усвоение профессионально ориентированных (профильных) дисциплин общеобразовательных профессионального и специального циклов.

Поскольку финансовую математику можно рассматривать и как учебную дисциплину в цикле профессиональной подготовки, и как неотъемлемую составляющую многих дисциплин экономико-математического профиля, то рассмотрим учебные дисциплины образовательно-профессиональной программы (ОПП) финансиста, основанные на изучении элементов финансовой математики.

Ниже представлен перечень некоторых профессионально-направленных учебных дисциплин образовательно-профессиональной программы выпускника экономического профиля по циклам (на основе учебных планов КНУ). После названия учебной дисциплины в скобках указаны названия содержательных модулей, предусматривающих изучение (пропедевтику) элементов финансовой математики.

1. Цикл гуманитарной и социально-экономической подготовки.

Основы экономических знаний (кредит и банки в национальной экономике; инфляция и меры борьбы с ней).

2. Цикл математической, естественно-научной подготовки.

2.01. Деньги и кредит (денежный оборот и денежная масса; инфляция и денежные реформы; сущность и функции кредита; теоретические основы процента).

2.02. Теория вероятностей и математическая статистика (элементы теории вероятностей и случайных процессов; математические методы статистики).

2.03. Математика для экономистов (дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения; предел функции непрерывного аргумента; задачи математического программирования; оптимизационные задачи и методы их решения).

2.04. Теория риска (основные теоретико-вероятностные характеристики индивидуального риска; вероятность разорения (разные модели); перестрахование; доходы, расходы и прибыль страховика; финансовая надежность страховой компании).

2.05. Основы теории финансов (налогообложение предприятий; оборотные средства; кредитование предприятий; финансовое обеспечение воспроизводства основных фондов; оценка финансового состояния предприятий; финансовое планирование на предприятиях).

2.06. Экономический анализ (анализ финансового состояния предприятия; анализ прибыли и рентабельности; анализ долгосрочных активов предприятия; анализ материальных ресурсов и эффективности их использования).

2.07. Экономико-математическое моделирование (система показателей количественной оценки степени риска; элементы корреляционного и регрессионного анализа).

2.08. Дискретная математика (комбинаторика; элементы математической логики та теории графов).

3. Цикл профессиональной и практической подготовки.

3.01. Банковские операции (кредитные операции банков; особенности операций по предоставлению и погашению отдельных видов кредита; операции банков с векселями; операции банков с ценными бумагами; торговые операции банков с иностранной валютой; операции по обеспечению финансовой устойчивости банка).

3.02. Методы вычислений (основные задачи и методы теории приближения; численные методы решения задач).

3.03. Финансовая математика фондового рынка (однопериодические финансовые модели; динамические финансовые рынки).

3.04. Финансовый менеджмент (определение стоимости денег и ее использование в финансовых расчетах; управление активами; управление прибылью; управление инвестициями; управление финансовыми рисками).

3.05. Макрофинансовый анализ (концепция затрат и выгод в проектном анализе; ценность денег во времени, денежный поток; динамический анализ безу-

быточности проекта; оценка и принятие проектных решений в условиях риска; финансовый анализ; экономический анализ).

3.06. Финансовый анализ предприятий (анализ оборотных активов; анализ ликвидности и платежеспособности; анализ финансовой устойчивости предприятия; анализ кредитоспособности предприятия; комплексное оценивание финансового состояния предприятия).

3.07. Торговля ценными бумагами (ограничение рисков деятельности по торговле ценными бумагами; особенности налогообложения операций с ценными бумагами; функциональная зависимость между стоимостью, временем и риском; процессы наращивания и дисконтирования стоимости; аппарат финансовых вычислений; оценка стоимости ценных бумаг).

3.08. Актуарная и финансовая математика (актуарные расчеты; финансовые расчеты в условиях определенности (наращение и дисконтирование денежных сумм; кредитные расчеты; анализ инвестиционных процессов; модели торгов); основы стохастической финансовой математики (общие методы уменьшения рисков; модели ценообразования активов; быстрый рост капитала; оптимальный портфель ценных бумаг; финансовый рынок и его модели).

Как видим, формирование многих компонентов профессиональной компетентности будущих специалистов финансового профиля осуществляется средствами всех учебных дисциплин, отнесенных к различным циклам подготовки. Специфика их содержания и целей обеспечивает в дальнейшем вхождение студентов в реальное пространство профессиональной деятельности, формирует спектр профессионально значимых качеств.

Процесс формирования профессиональной компетентности будущего специалиста финансового профиля рассматривается нами как превращение его функциональных состояний, переход от одного состояния к другому. Анализ существующих психологических концепций профессионального развития специалиста в системе высшего профессионального образования позволяет нам выделить этапы становления и развития профессиональной компетентности будущих специалистов.

Финансовая математика как учебная дисциплина находит свое применение на последнем завершающем этапе. Традиционно эта дисциплина изучается при подготовке магистра финансов. Поскольку формирование профессиональных компетенций имеет свои педагогические факторы, то стоит отметить самый главный из них, это разработка компетентностно-ориентированных программ специальных дисциплин, где к каждому модулю перечислены компетенций, формируемые через его овладение.

Ниже мы предлагаем фрагмент реализации такого подхода на примере фрагмента содержательно-логической схемы программы учебной дисциплины «Финансовая математика» (таблица 2).

Таблица 1. Этапы формирования профессиональных компетенций при изучении финансовой математики

Цель подготовки	Содержимое учебного материала
I этап – пропедевтический (школьный курс математики)	
Ознакомить с математическими методами, которые применяются к решению экономических задач; систематизировать теоретические сведения для решения экономических задач; научиться определять наиболее рациональные методы решения прикладных экономических задач	Процентные расчеты, решения систем линейных уравнений и неравенств, арифметическая и геометрическая прогрессии
II этап – подготовительный (I–II курсы обучения в ВУЗе)	
Получить фундаментальные знания по дисциплинам социально-гуманитарного цикла и предметной математической и общеэкономической подготовки; приобрести опыт решения учебных задач, осуществления поиска необходимых учебных материалов с использованием различных средств современных ИКТ, анализировать результаты своей учебно-познавательной деятельности, формировать положительную мотивацию к обучению и т.д.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных интегральное исчисление, дифференциальные уравнения; предел функции непрерывного аргумента; задачи математического программирования; оптимизационные задачи и методы их решения; элементы прогнозирования, корреляционного и регрессионного анализов; информационные системы и технологии в экономике
III этап – базовый (II–III курсы)	
Овладеть способами решения профессиональных задач, использовать межпредметные связи; сформировать умение применить математический аппарат и средства информационных технологий к решению профессиональных экономических задач	Количественная и качественная характеристика социально-экономических явлений и процессов и их развитие в конкретных условиях места и времени; методы решения оптимизационных задач
IV этап – интеграционный (IV курс)	
Приобрести опыт решения задач будущей профессиональной деятельности; сформировать профессионально значимые качества личности будущего специалиста финансового профиля, профессиональной готовности, ценностных отношений к профессиональной деятельности	Финансовый анализ деятельности предприятия; оформление банковских операций; методы управления рисками
V этап – компетентностный (магистратура)	
Побуждать к процессу самостоятельного поиска и «открытия новых знаний»; направить учебно-познавательную деятельность на овладение новых способов деятельности; с помощью блока специальных курсов завершить этап формирования профессионально-практических компетенций; применить полученные знания, умения и навыки во время производственной (магистерской) практики и подготовки дипломной работы.	Основы организации финансовой деятельности; блок специальных дисциплин: прикладная теория случайных процессов, марковские процессы в актуарной математике, предельные задачи для процессов риска

Таблица 2. Фрагмент программы учебной дисциплины «Финансовая математика»

Содержательный модуль	Знания	Умения	Навыки	Профессионально-практические компетенции	Уровень сформированности компетенций
Наращение и дисконтирование денежных сумм, рента	Наращение простых и сложных процентов; математическое дисконтирование; номинальная и эффективная процентные ставки; определение параметров годовой ренты	Проводить наращение простых и сложных процентов, дисконтирование денежных сумм; определять разницу между номинальной и эффективной ставками; выполнять платежи и начисление по ренте.	Применения методов анализа и прогноза влияния инфляции на ставку процента, определения параметров годовой ренты	Базовые представления о методах наращения простых и сложных процентов; возможность применять знания и умения для решения прикладных задач	Репродуктивный
Кредитные расчеты	Погашение основного долга одним платежом в конце; равными годовыми выплатами; равными выплатами несколько раз в году; потребительский кредит; льготные кредиты; объединение займов	Различать методы погашения основного долга; иметь представление о разности между суммой одного займа другим и объединением займов	Составлять кредитные расчеты различных видов; осуществлять процедуру погашения кредита	Современные представления о принципах погашения кредитов; возможность использовать профессиональные профилированные знания и практические навыки при исполнении банковских операций	Оптимальный
Анализ инвестиционных процессов	Расчет характеристик конечного и бесконечного проекта с начальными инвестициями; зависимость характеристик процесса от ставки процента; определение размера платы за аренду оборудования и нормы доходности от сдачи оборудования в аренду	Определять величины инвестиций; сравнивать инвестиционные проекты; проводить детальный анализ инвестиционного проекта	Анализировать инвестиционные проекты; давать точный ответ на вопрос: арендовать оборудование или покупать?	Способность применять теоретические знания при финансовом обеспечении инвестиционного процесса, используя соответствующий математический аппарат	Частично продуктивный

Классическая схема оценки финансовых операций в условиях неопределенности	Определение и сущность риска; матрицы последствий и рисков; анализ связанной группы решений в условиях полной и частичной неопределенности	Различать условия полной и частичной неопределенности; изучить специфику использования правила Лапласа и метода Парето для изучения уровня риска	Определять оптимальный уровень риска; использовать математический аппарат для решения задач в условиях неопределенности	Способность осуществлять комплексный анализ финансовых деятельности предприятия; умение моделировать ситуацию в условиях полной неопределенности	Репродуктивный, методами оптимальный
Характеристики вероятностных финансовых операций	Количественная оценка риска; риск разорения; показатели риска в виде отношений; кредитный и депозитный риски	Оценивать меру риска, двухкритериальную трактовку риска; формулировать отношение к риску	Оценивать риск ситуацию разорения предприятия; использовать теоретические знания и управленческие знания в кредитном и депозитном риске для решения задач	Использовать знания и умения в отрасли страхования; иметь представления о моделировании и управлении рисками в финансовой сфере	Продуктивный
Общие методы уменьшения рисков	Диверсификация; хеджирование; форвардная и фьючерсная торговля	Использовать представленные методы для уменьшения рисков; составлять математические модели различных процессов	Различать особенности каждого из методов и иметь представление о их применении в реальной рыночной ситуации	Способность моделировать показатели риска в реальной рыночной ситуации; находить практическое применение в страховой отрасли	Продуктивный
Оптимальный портфель ценных бумаг	Постановка задачи об оптимальном портфеле; портфель Марковица и Тобина; прямой статистический подход; эффективность рынка	Различать основные типы задач формирования портфеля ценных бумаг	Решать задачи о максимизации полезного портфеля ценных бумаг	Способность оптимизировать портфель ценных бумаг по трем основным критериям: максимальной прибыльности, минимального риска и оптимального соотношения между прибыльностью и рисками.	Продуктивный

Результатом становления и развития профессиональной компетентности являются: готовность выпускников к любой социально-необходимой экономической деятельности, способность к самостоятельному овладению знаниями, которые являются основой любой профессиональной деятельности; сформированность личностных профессионально важных качеств.

Готовность как конечный и закономерный результат учебно-воспитательного процесса представляет собой личностное образование взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностного (личностного) когнитивного и процессуального (деятельностного). К этим компонентам относятся: теоретическая готовность, практическая готовность, психофизиологическая готовность, психологическая готовность. Теоретическая готовность характеризуется достаточным объемом общественно-гуманитарных, математических, фундаментальных экономических и прикладных профессиональных знаний, необходимых для профессиональной деятельности. Сформированные знания должны проявляться в аналитических, прогностических, проективных и рефлексивных умениях.

Практическая готовность характеризуется сформированностью на нужном уровне профессиональных умений и навыков, которые обеспечат выполнение профессиональных задач.

Психофизиологическая готовность раскрывает наличие соответствующих предпосылок для овладения профессиональной деятельностью, сформированность профессионально значимых личностных качеств: организаторских (деловитость, ответственность, требовательность, инициативность, работоспособность, умение организовать себя); коммуникативных (общительность, справедливость, приветливость, доброжелательность, скромность, отзывчивость, тактичность); перцептивно-гностических (наблюдательность, понимание других людей, творческое отношение к делу и т.д.); экспрессивных (эмоциональная восприимчивость и отзывчивость, оптимизм, чувство юмора, выдержка, умение убеждать и т.д.).

Психологическая готовность раскрывает мотивационно-ценностное отношение выпускника к труду, которое является основой избирательной направленности на ценности профессиональной деятельности. Такая готовность предполагает наличие эмоционально-волевых качеств, которые позволяют личности развешивать и поддерживать деятельность, несмотря на преграды и препятствия, которые могут возникнуть (и возникают) на этом пути (сознательной мобилизации волевых усилий, целеустремленности в работе, способность к самоуправлению и самоорганизации, управления своим поведением). Наконец психологическая готовность определяет сложившуюся направленность на профессиональную деятельность.

Литература

- Бауэрс, Н., Гербер, Х., Джон, Д., Несбитт, С., Хикман, Дж. (2001). *Актuarная математика*. 658 с.
- Головань, М. С. (2008). Компетенція и компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М. С. Головань. *Вища освіта України*, № 3, с. 23–30.
- Дыбкова, Л. Н. (2006). *Индивидуальный подход в формировании профессиональной компетентности будущих экономистов*: Автореф. Дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. Дыбкова; АПН Украины. Ин-т высш. образования. Москва, 20 с.
- Зимняя, И. А. (2005). Социально-профессиональная компетентность как целостный результат профессионального образования: (идеализированная модель) / И. А. Зимняя. *Проблемы качества образования. Компетентностный подход в профессиональном образовании и проектировании образовательных стандартов*. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, с. 10–20.
- Комплекс нормативних документів для розробки складових системи стандартів вищої освіти (Додаток 1 до наказу Міністерства освіти України від 31.07.1998 р. № 285 з змінами і доповненнями). (2003). *Вища освіта*: Інформаційний вісник, № 10, с. 5–82.
- Малыхин, В. И. (2003). *Финансовая математика*: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 237 с.
- Михалін, Г. А. (2003). Професійна підготовка учителя математики в процесі навчання математичного аналізу. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова. 320 с.
- Слепкань, З. И. (2000). *Методика обучения математике [Текст]: учебник для студ. мат. спец. пед. учеб. закл.* / Москва: Зодиак-ЭКО., 512 с.
- Черевко, В. П. (2001). *Формирование коммуникативной компетентности будущего менеджера в процессе профессиональной подготовки*: Автореф. дис. канд. психол. наук: 19.00.07 / В. П. Черевко нац. пед. ун-т им. Драгоманова. Москва, 20 с.
- Четыркин, Е. М. (1995). *Методы финансовых и коммерческих расчетов*. Москва: «Дело-Ltd».
- Ширяев, А. Н. (1998). *Основы стохастической финансовой математики*. Москва: ФАЗИС, т. 1. Факты. Модели. 512 с.

Kompetentingas požiūris į finansų matematikos studijas

Janina Vladimirovna Gončarenko¹, Aleksandra Sergejevna Suško²

¹ Nacionalinis M. P. Dragomanovo pedagoginis universitetas, Metodikos, fizikos ir matematinio mokymo metodų katedra (Ukraina), el. paštas yan_a@ukr.net

² Nacionalinis M. P. Dragomanovo pedagoginis universitetas, Aukštosios matematikos katedra (Ukraina), el. paštas ticher_math@i.ua

Santrauka

Straipsnyje aptariami mokymo(si) metodai, taikomi studijuojant finansų matematiką. Ypač dėmesys skiriamas profesionaliai parinktų dalykų mokymams, kurie ir sudaro finansų matematikos pagrindą.

Esminiai žodžiai: *mokymo metodai, kompetencijos, finansų matematika, žinios, gebėjimai, įgūdžiai.*

Įteikta / Received 2013-11-22
Priimta / Accepted 2013-12-13