

УДК 51-77

UDC 51-77

13.00.00 Педагогические науки

Pedagogical science

О МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЯХ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ БАКАЛАВРОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

ABOUT INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS WHEN TEACHING BACHELORS ECONOMIC DIRECTIONS IN TECHNOLOGY OF PROGRAMMING

Андрафанова Наталия Владимировна
кандидат педагогических наук, доцент,
SPIN-код: 4978-9023
*Кубанский государственный университет,
Краснодар, Россия*

Andrafanova Natalia Vladimirovna
Cand.Ped.Sci., Associate Professor, SPIN-code:
4978-9023
Kuban State University, Krasnodar, Russia

В статье представлен междисциплинарный подход к обучению технологии программирования в рамках изучения дисциплины «Теория и технология программирования», основанный на реализации междисциплинарных связей с финансовой математикой на примере разработки калькуляторов финансовых вычислений. Значимость междисциплинарных связей в педагогике высшего образования обусловлена переходом Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения к компетентностной модели подготовки выпускника. Освоение методов финансовых вычислений с помощью инструментального программного обеспечения будет способствовать формированию профессиональных компетенций в проектно-технологической деятельности как способности применять инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления (ПК-8). Выбор для разработки инструментального программного обеспечения методов финансовых вычислений позволит не только совершенствовать заявленные в ФГОС высшего образования профессиональные компетенции в проектно-технологической деятельности для обеспечения решения задач системного анализа и принятия управленческих решений, но и развивать учебно-междисциплинарные связи через обогащение содержания учебной дисциплины/модуля знаниями другой дисциплины

The article presents an interdisciplinary approach to teaching of programming technology within the discipline "Theory and Programming Technology" based on the implementation of interdisciplinary connections with financial mathematics on the example of the development of financial computing calculators. The importance of interdisciplinary connections in pedagogic of higher education motivates the transition of Federal State Educational Standards (FSES) of a new generation to a competence model of graduate preparing. Acquisition of financial calculation methods with the aid of using software tools will contribute the formation of professional competences in the project-technological activity as the ability to apply the tools and programming technology in terms of professional training, providing system analysis and management problem solving (PC-8). The choice for the development of instrumental software for methods of financial calculations will be able not only to improve claimed in FSES of the higher education professional competences in the project-technological activities for solving the problems of system analysis and management decisions, but to develop teaching and interdisciplinary communications through enriching the content of the discipline / module with knowledge of another discipline

Ключевые слова: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА, ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Keywords: INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION, PROFESSIONAL TRAINING, FINANCIAL MATHEMATICS, TECHNOLOGY OF PROGRAMMING

Doi: 10.21515/1990-4665-127-026

В статье представлен междисциплинарный подход к обучению технологии программирования в рамках изучения дисциплины «Теория и технология программирования», основанный на реализации междисциплинарных связей с финансовой математикой на примере разработки калькуляторов финансовых вычислений.

Значимость междисциплинарных связей в педагогике высшего образования обусловлена переходом Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВО) нового поколения к компетентностной модели подготовки выпускника, которая предполагает что одна дисциплина может участвовать в формировании нескольких компетенций, а также что любая компетенция может формироваться несколькими дисциплинами.

В условиях информатизации современного общества и образования выпускник должен обладать общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, соответствующими виду профессиональной деятельности. Для направления подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» в качестве одной из профессиональных компетенций, соответствующих проектно-технологической деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, является формирование способности применять инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления (ПК-8).

Программирование – сравнительно молодая, но быстро развивающаяся отрасль науки. Изучение основ программирования начинается в курсе школьной информатики. По окончании школы учащиеся могут выбрать для сдачи экзамен по Информатике и ИКТ, результаты которого являются вступительным испытанием при поступлении в вуз более чем для 100 специальностей высшего образования, как непосредственно связанных с ИКТ и вычислительной

техникой, так и многих общеинженерных, технологических специальностей, физико-математических специальностей классических университетов [1, с. 34]. В рамках школьной программы учащиеся изучают языки программирования, считающиеся наиболее устоявшимся стандартом: Basic, Pascal, C/C++. В последние годы к ним присоединился современный Python.

Дальнейшее изучение программирования в вузе осуществляется в соответствии с основными образовательными программами подготовки бакалавров/специалистов соответствующих направлений. Так в программу подготовки бакалавров по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление (профиль «Системный анализ и управление экономическими процессами») включены такие дисциплины как «Информатика», «Теория информационных систем», «Теория и технология программирования», «Интеллектуальные технологии и представление знаний», «Программирование в среде 1С: Предприятие», «Пакеты прикладных программ в инженерных расчетах» [2]. При изучении каждой дисциплины рассматриваются возможности тех или иных информационных технологий и их применение в профессиональной деятельности.

Выбор для разработки инструментального программного обеспечения методов финансовых вычислений в рамках изучения дисциплины «Теория и технология программирования» позволит не только совершенствовать заявленные в ФГОС ВО профессиональные компетенции в проектно-технологической деятельности для обеспечения решения задач системного анализа и принятия управленческих решений, но и развивать учебно-междисциплинарные связи через обогащение содержания учебной дисциплины/модуля знаниями другой дисциплины.

Содержание обучения включает серию лабораторных работ с заданиями различного уровня сложности по применению методов финансовой математики для разработки инструментального программного

обеспечения. Выбор в качестве объекта исследования методов финансовых вычислений применительно к разработке сопровождающего их инструментального программного обеспечения обусловлен широким их применением в экономической сфере для осуществления кредитных расчетов с банками, оценке финансовых результатов деятельности предприятий, эффективности инвестиционных проектов, а также обосновании принимаемых управленческих решений в экономике. В качестве языков программирования особенно востребованными являются такие языки, которые взаимодействуют с разным железом: Visual Basic, C++, C#, Java, Python. Выбор того или иного языка программирования зависит от решаемых задач.

Рассмотрим программирование финансовых калькуляторов на Visual Basic, отличительной особенностью которого является удобный визуальный интерфейс с пользователем, возможность создавать приложения для поддержки бизнеса и автоматизировать мощные приложения MS Office, высокая скорость разработки приложений.

Калькулятор – это устройство для выполнения операций над числами или алгебраическими формулами. В зависимости от возможностей и целевой сферы применения калькуляторы делятся на простейшие, бухгалтерские, инженерные (научные), финансовые. В отдельные классы выделяют программируемые калькуляторы, дающие возможность выполнения сложных вычислений по предварительно заложенной программе, и графические, поддерживающие построение графиков. Есть специализированные калькуляторы, предназначенные для выполнения вычислений в конкретной сфере: статистические, медицинские и т.п.

Если рассмотреть простейший арифметический калькулятор – устройство для выполнения арифметических операций, то элементы интерфейса могут иметь следующий вид (рис. 1):

- текстовое поле (элемент `TextBox`), в которое с клавиатуры вводятся исходные данные и выводится результат вычислений;
- переключатель (элемент `OptionButton`), предназначенный для выбора арифметической операции;
- кнопка «Вычислить» для выполнения выбранной арифметической операции над исходными данными.

В случае если в качестве операции выбрано деление, а делитель равен нулю, то выводится сообщение об ошибке в окне вывода `MsgBox`.

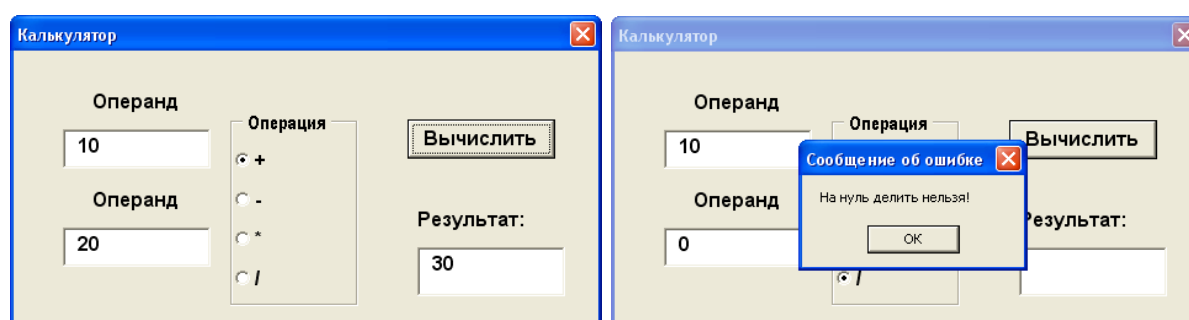


Рис.1 Простейший арифметический калькулятор

Финансовый калькулятор – это калькулятор, ориентированный на выполнение финансовых вычислений, применяемых в банковской сфере и иных финансовых приложениях. Разработка приложения «Финансовый калькулятор» зависит от его назначения и соответствующего ему алгоритма финансовых расчетов. Но, в первую очередь, такие калькуляторы ориентированы на выполнение различных вычислений со сложными процентами и имеют набор специфических функций, применяемых в банковской сфере.

Интерес к финансовым калькуляторам обусловлен их востребованностью и той ролью, которую они играют как в экономической сфере, так и в жизни общества в целом. На сегодняшний день вопросы “как сэкономить деньги?”, “какой кредит лучше взять?”, “куда вложить деньги?” перестали быть тривиальными и относиться к ним без знаний в финансовой области весьма расточительно. На сайтах банков и в сети Интернет (<http://bankcalcs.ru/>; <http://onlinecalcs.ru/>) можно встретить

готовые приложения для осуществления интересующих пользователя расчетов. О финансовой грамотности населения России можно сделать вывод на основании результатов исследования 30 стран мира, проведенного Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Россия заняла в этом списке 25-ю строчку, набрав 12,2 балла. На первом месте оказалась Франция, получившая 14,9 баллов, у Финляндии 14,8, у Норвегии – 14,6. Как видно, разрыв в баллах небольшой, тем более что рыночной экономике в России всего чуть более 20 лет в отличие от перечисленных стран с классической экономикой рыночного типа [3].

Классифицируем финансовые калькуляторы по назначению (целям) (рис.2).

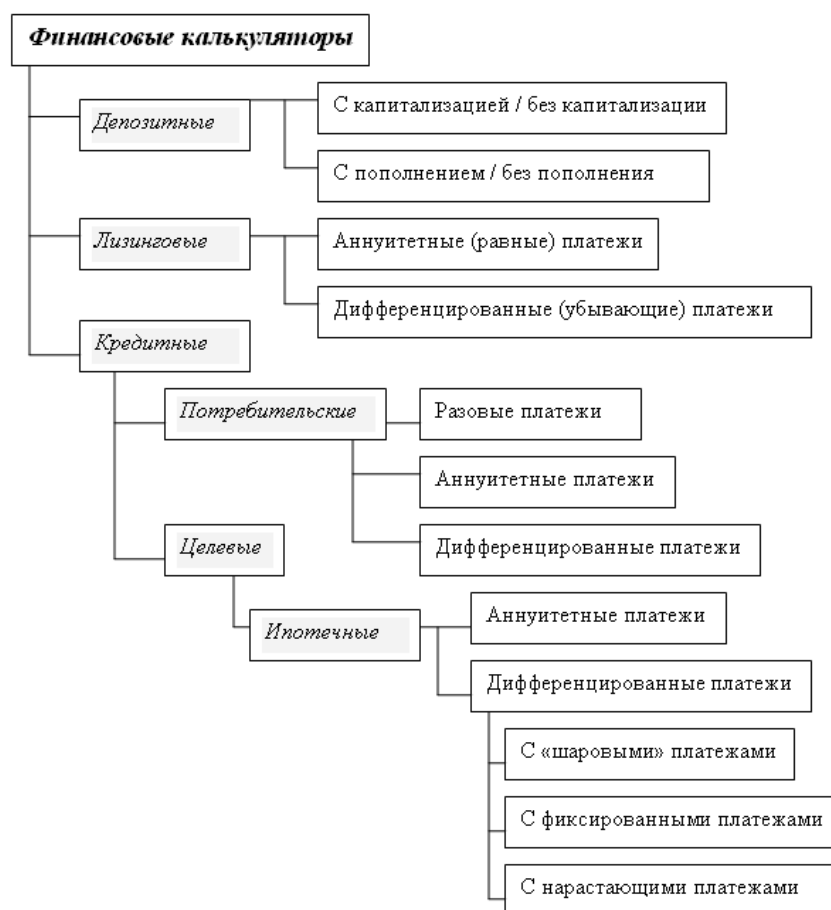


Рис. 2 Типы финансовых калькуляторов по назначению (целям)

Представим классификацию финансовых калькуляторов по видам процентных ставок (рис. 3).

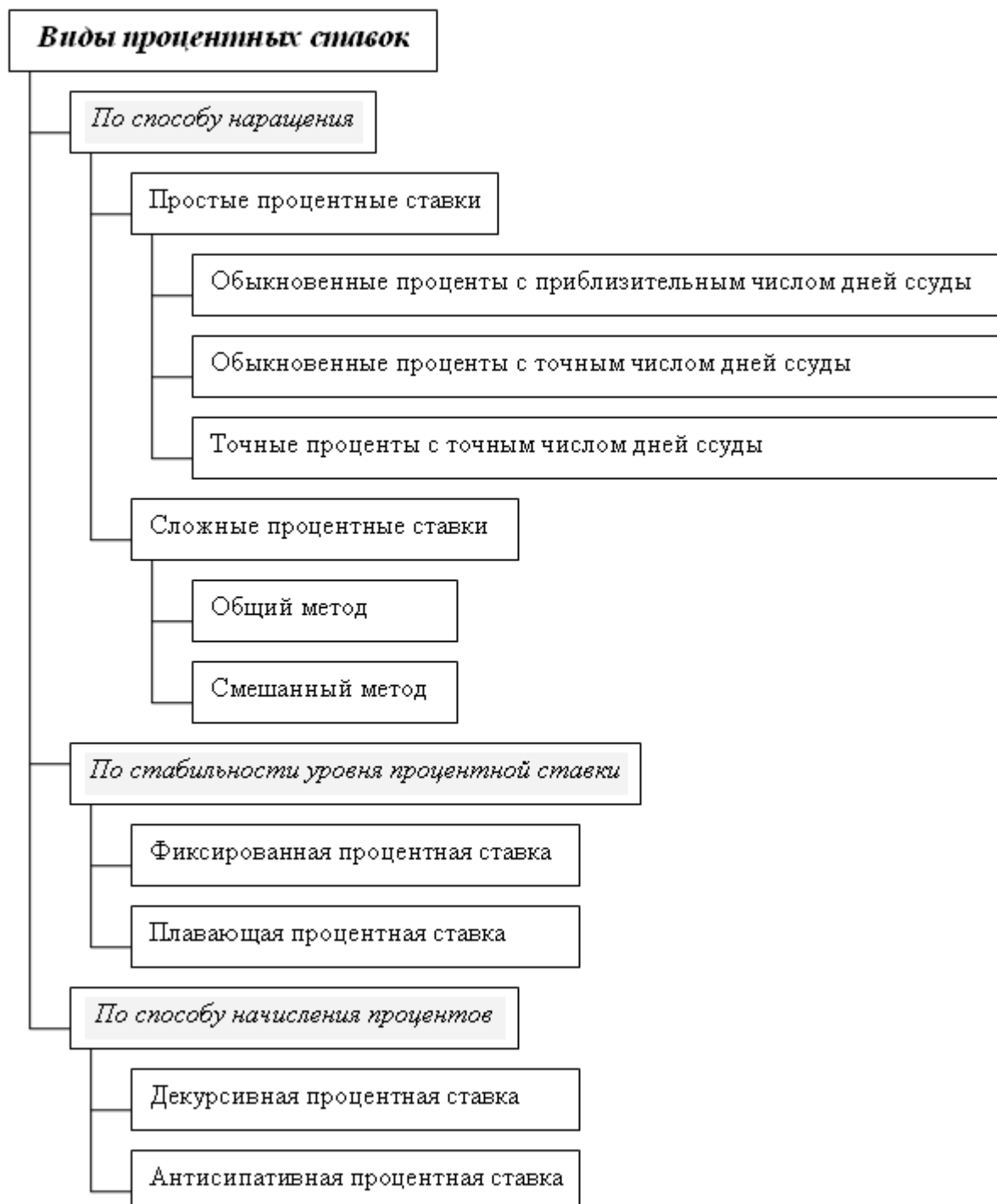


Рис. 3 Виды процентных ставок

Описание правил работы с финансовыми калькуляторами можно встретить на страницах зарубежных учебников по финансовому менеджменту, поскольку для западных финансистов они стали тем же, чем

для нас когда-то были простейшие калькуляторы. В России все, что касается финансовых вычислений можно найти на страницах учебников по финансовой математике.

Разрабатываемое инструментальное программное обеспечение должно имитировать устройство «Финансовый калькулятор» по внешнему виду и функциям (в том числе и свойственным ему ошибкам).

В качестве прототипов разрабатываемого инструментального программного обеспечения можно использовать интерфейсы финансовых калькуляторов с сайтов как российских, так и зарубежных банков.

Приведем один из примеров. Разработать «Финансовый калькулятор с наращением по сложным процентным ставкам». Калькулятор имеет следующие основные элементы интерфейса:

- первоначальная сумма (элемент TextBox);
- годовая процентная ставка (элемент TextBox);
- количество периодов начисления (элемент TextBox);
- выбор схемы начисления процентов (элемент OptionButton);
- вывод результатов начислений с использованием финансовой функции и по формуле сложных процентов (элемент Label).

Финансовые расчеты по сложным процентам

Первоначальная сумма: 1000000

Годовая процентная ставка: 120

Количество периодов начисления (год/дней): 3 г, 0 дней

Схема начисления процентов:

- ежемесячное
- поквартальное
- полугодовое
- за период (год)

Наращенная сумма (финансовая функция): 10648000,00 p.

Наращенная сумма по формуле сложных процентов: 10648000,00 p.

Расчет

Очистка полей

Рис. 4 «Финансовый калькулятор» с наращением по сложным процентам

Формула наращенная для сложных процентов имеет вид: $S = P \cdot (1 + i)^n$, где P – первоначальная сумма (сумма инвестиций), S – наращенная сумма, i – годовая ставка сложных процентов, n – срок ссуды (количество периодов) [4].

Если капитализация процентов предусматривается по полугодиям, кварталам или ежемесячно, то используется номинальная годовая ставка и для расчетов применяется формула $S = P \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n}$, где j – номинальная годовая ставка сложных процентов, m – число начислений в году. Это декурсивный способ расчета сложных процентов, когда начисление процентов на первоначальную сумму производится в конце периода наращенная.

Для демонстрации работы калькулятора воспользуемся условием следующей задачи: необходимо определить наращенную сумму для вклада в 1 млн. руб. через 3 года, вложенного под 120% годовых. Рассмотреть варианты: а) начисление 1 раз в году (рис. 4); б) начисление 2 раза в году; в) начисление 4 раза в году.

Ответ: а) 10 648 000 млн. руб.; б) 16 777 216 руб.; в) 23 298 085,12 руб.

Из решения можно сделать вывод, что условия контракта существенно влияют на наращенную сумму чем чаще в течении года происходит начисление по сложным процентам, тем больше наращенная сумма. В связи с этим, банки либо стараются ограничить число начислений в году (если клиентов много), либо стараются привлечь клиентов увеличением начислений (в условиях конкуренции).

В ряде коммерческих банков проценты начисляются только за целое число лет, но срок начисления процентов не всегда является целым числом. Если учитывается весь срок, то согласно смешанному методу

начисления процентов, они начисляются по схеме: за целое число лет начисляются сложные проценты, а за дробное – простые по формуле:

$$S = P \cdot (1+i)^{[n]} \cdot (1+\{n\} \cdot i),$$

где n – срок ссуды, $[n]$ – целая часть числа n , $\{n\}$ – дробная часть числа n [5].

Если срок ссуды измеряется дробным числом лет, а начисление процентов производится m раз в году, то наращенная сумма может быть

определена по смешанному методу: $S = P \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n} \cdot \left(1 + \frac{j}{m} \cdot \{n\}\right)$, где $m \cdot n$ – число полных периодов начисления процентов, $\{n\}$ – дробная часть одного периода начисления процентов.

Для демонстрации работы калькулятора воспользуемся условием следующей задачи: на сумму 600 тыс. руб. ежеквартально по ставке 12% годовых начисляются сложные проценты в течение 14 месяцев. Определить величину наращенной суммы двумя методами.

Ответ: а) 688 744,75 руб.; б) 688 811,39 руб. (рис. 5).

Рис. 5 Приложение «Финансовый калькулятор» по методу сложных процентов (случай смешанного метода)

Программирование финансовых калькуляторов на лабораторных занятиях по дисциплине «Теория и технология программирования» осуществляется в соответствии с их классификацией по назначению, представленной на рис. 2, и с учетом соответствующих методов начисления процентов (рис. 3). Тестирование и отладку разработанного инструментального программного обеспечения можно выполнять в сравнительном анализе с соответствующими калькуляторами, расположенными в сети Интернет, на сайтах российских или зарубежных сайтов.

Например, на сайте «Мир калькуляторов» (<https://calcssoft.ru/vklad-calculator>) депозитный калькулятор для исходных данных предыдущей задачи выдает следующий результат:

Сумма вклада: *

Валюта вклада:

Срок вклада, месяцев: *

1,5 года = 18 месяцев, 2 года = 24 месяца, 5 лет = 60 месяцев

Процентная ставка по вкладу, % годовых: *

Пример ввода: 4.5

Дата внесения вклада:

Начисление процентов (капитализация):

Вклад **600 000,00 руб.** на **14 месяцев** под **12%** годовых.
Без пополнений.

Внесено денег суммарно: **600 000,00 руб.**

Конечная сумма: **688 811,39 руб.**

Полученная выгода: **88 811,39 руб.** или **14,80%** от внесенных средств.

Дата размещения вклада: **Март 2017**

Дата окончания срока вклада: **Май 2018**

График платежей представляет вид:

1	Апрель 2017	600 000,00	0,00	0,00	600 000,00
2	Май 2017	600 000,00	0,00	0,00	600 000,00
3	Июнь 2017	600 000,00	18 000,00	0,00	618 000,00
4	Июль 2017	618 000,00	0,00	0,00	618 000,00
5	Август 2017	618 000,00	0,00	0,00	618 000,00
6	Сентябрь 2017	618 000,00	18 540,00	0,00	636 540,00
7	Октябрь 2017	636 540,00	0,00	0,00	636 540,00
8	Ноябрь 2017	636 540,00	0,00	0,00	636 540,00
9	Декабрь 2017	636 540,00	19 096,20	0,00	655 636,20
10	Январь 2018	655 636,20	0,00	0,00	655 636,20
11	Февраль 2018	655 636,20	0,00	0,00	655 636,20
12	Март 2018	655 636,20	19 669,09	0,00	675 305,29
13	Апрель 2018	675 305,29	0,00	0,00	675 305,29
14	Май 2018	675 305,29	13 506,11	0,00	688 811,39
Итого по вкладу на конец срока:			88 811,39	0,00	688 811,39

Результат разработанного нами инструментального программного обеспечения «Финансовый калькулятор с наращением по сложным процентным ставкам» совпадает с результатом работы депозитного калькулятора (без пополнения), взятого на сайте «Мир калькуляторов» (<https://calcsoft.ru/vklad-calculator>).

Представленный междисциплинарный подход к обучению технологии программирования в рамках изучения дисциплины «Теория и технология программирования», основанный на реализации междисциплинарных связей с финансовой математикой на примере разработки инструментального программного обеспечения для финансовых вычислений решает ряд задач:

– развивает учебно-междисциплинарные связи через обогащение содержания дисциплины «Теория и технология программирования», предоставляя профессионально-значимый учебный материал для лабораторных работ в соответствии с рабочим учебным планом подготовки бакалавров направления 27.03.03 Системный анализ и управление (профиль «Системный анализ и управление экономическими процессами»);

– позволяет интегрировать знания и виды деятельности из различных областей, на примере финансовой математики и технологии программирования;

– усиливает профильную ориентацию обучения, направленную на формирование профессиональной познавательной самостоятельности как основного компонента информационной культуры бакалавров экономических направлений для последующего саморазвития в данной сфере [6, 7];

– развивает навыки самостоятельной работы при изучении новых элементов Visual Basic, используемых при проектировании интерфейса финансовых калькуляторов, что особенно актуально в связи с изменениями соотношения аудиторной и самостоятельной работы студентов в сторону увеличения последней, зафиксированными в новом ФГОС ВО;

– способствует формированию навыков исследовательской деятельности, навыков работы в группе, являющихся одним из требований применения технологии RAD (Rapid Application Development), принципы которой используются в среде разработки Visual Basic.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Андрафанова Н.В., Попова Г.И. О некоторых вопросах технологии программирования в подготовке бакалавров – будущих учителей информатики и математики. Информатика и образование. 2015. № 2 (261). С. 34-38.

2. Приказ Минобрнауки России от 11.03.2015 № 195 «Об утверждении

федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата)». [Электронный ресурс]. Адрес доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_177572.

3. Сторчак С. Креативность россиян помогает им быстро осваивать финансовую грамотность. [Электронный ресурс]. Адрес доступа: <http://www.finanz.ru/novosti/aktsii/kreativnost-rossiyan-pomogaet-im-bystro-osvaivat-finansovuyu-gramotnost-storchak-1001495562>.

4. Экономическая информатика: учебное пособие / под ред. Д.В. Чистова. М.: КНОРУС, 2009. С.363-376.

5. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Финансовая математика в инвестиционном проектировании (учебное пособие). Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8-2. С. 178-179.

6. Андрафанова Н.В. Профильная ориентация обучения информатике в военном вузе: Дис. ... кан. пед. наук. – М., 2003.

7. Мамаев И.И., Долгополова А.Ф. Профессиональная направленность в обучении студентов математическим дисциплинам В сборнике: АГРАРНАЯ НАУКА, ТВОРЧЕСТВО, РОСТ. 2013. С. 278-280.

References

1. Andrafanova N.V., Popova G.I. O nekotoryh voprosah tehnologii programmirovaniya v podgotovke bakalavrov □ budushhih uchitelej informatiki i matematiki. Informatika i obrazovanie. 2015. № 2 (261). S. 34-38.

2. Prikaz Minobrnauki Rossii ot 11.03.2015 № 195 «Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya po napravleniju podgotovki 27.03.03 Sistemnyj analiz i upravlenie (uroven' bakalavriata)». [Elektronnyj resurs]. Adres dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_177572.

3. Storchak S. Kreativnost' rossiyan pomogaet im bystro osvivaiv' finansovuju gramotnost'. [Elektronnyj resurs]. Adres dostupa: <http://www.finanz.ru/novosti/aktsii/kreativnost-rossiyan-pomogaet-im-bystro-osvaivat-finansovuyu-gramotnost-storchak-1001495562>.

4. Jekonomicheskaja informatika: uchebnoe posobie / pod red. D.V. Chistova. M.: KNORUS, 2009. S.363-376.

5. Dolgopolova A.F., Gulaj T.A., Litvin D.B. Finansovaja matematika v investicionnom proektirovanii (uchebnoe posobie). Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2014. № 8-2. S. 178-179.

6. Andrafanova N.V. Profil'naja orientacija obuchenija informatike v voennom vuze: Dis. ... kan. ped. nauk. – М., 2003

7. Mamaev I.I., Dolgopolova A.F. Professional'naja napravlennost' v obuchenii studentov matematicheskim disciplinam V sbornike: AGRARNAJA NAUKA, TVORChESTVO, ROST. 2013. S. 278-280.