



ГЛОБАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ INFORMATIZATION OF EDUCATION: A GLOBAL PERSPECTIVE

DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-3-241-254

EDN: ЕМУРКJ


УДК 004.021:378.1

Научная статья / Research article

Компетенции цифровой экономики: опыт и этапы формирования у студентов вузов

И.В. Дробышева , Ю.А. Дробышев  

Калужский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации,
Калуга, Российская Федерация

 drobyshev.yury2011@yandex.ru

Аннотация. *Постановка проблемы.* В соответствии с целями и показателями федеральных проектов ведущая роль в формировании ключевых компетенций цифровой экономики отводится учреждениям системы среднего общего, профессионального образования и дополнительного образования. Для формирования цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ в ряде вузов страны созданы цифровые кафедры. Исходя из этого, актуальной становится проблема формирования данных компетенций у студентов, обучающихся по различным направлениям подготовки, в условиях отсутствия в вузе цифровой кафедры. Цели исследования – анализ существующего опыта формирования у студентов цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ и формулировка предложений по совершенствованию этого процесса. *Методология.* Проведен комплекс мероприятий, включающий анализ образовательных программ подготовки с целью выявления дисциплин, изучение которых обеспечивает овладение студентами знаниями и умениями разработки алгоритмов, создания компьютерных программ, теоретический анализ исследований по данному направлению и разработку методического подхода, обеспечивающего формирование цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ. *Результаты.* Проведенный анализ процесса формирования у студентов вузов цифровых компетенций, теоретический анализ исследований позволили выделить и раскрыты этапы формирования цифровых компетенций в области разработки алгоритмов и компьютерных программ. *Заключение.* Анализ образовательных программ вузов показал недостаточность их направленности на формирование цифровых компетенции студен-

© Дробышева И.В., Дробышев Ю.А., 2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

тов. На основе теоретического анализа исследований в области формирования компетенций по созданию алгоритмов и компьютерных программ и собственного опыта предложен подход к формированию у студентов данной компетенции.

Ключевые слова: цифровые компетенции, образовательная программа, разработка алгоритмов, создание компьютерных программ

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

История статьи: поступила в редакцию 15 февраля 2023 г.; доработана после рецензирования 18 марта 2023 г.; принята к публикации 20 апреля 2023 г.

Для цитирования: Дробышева И.В., Дробышев Ю.А. Компетенции цифровой экономики: опыт и этапы формирования у студентов вузов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2023. Т. 20. № 3. С. 241–254. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2023-20-3-241-254>

Digital economy competencies: experience and stages of formation among university students

Irina V. Drobysheva , Yuri A. Drobyshev  

*Kaluga Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation,
Kaluga, Russian Federation*

 drobyshev.yury2011@yandex.ru

Abstract. *Problem statement.* In accordance with the goals and indicators of federal projects, the leading role in the formation of key competencies of the digital economy is assigned to institutions of secondary general, vocational and additional education. To form digital competencies in the field of creating algorithms and computer programs, digital departments have been created in a number of universities in the country. Based on this, the problem of the formation of these competencies among students studying in various fields of training, in the absence of a digital department at the university, becomes urgent. The purposes of the study are to analyze the existing experience of students' formation of competencies necessary for the implementation of the national program “Digital economy of the Russian Federation” and formulate proposals for improving this process. *Methodology.* A set of measures was carried out, including the analysis of educational training programs in order to identify disciplines, the study of which provides students with the knowledge and skills to develop algorithms, create computer programs, theoretical analysis of research in this area and the development of a methodological approach that ensures the formation of digital competencies in the field of creating algorithms and computer programs. *Results.* The analysis of the process of formation of digital competencies among university students, the theoretical analysis of research on this problem made it possible to identify and disclose the stages of formation of digital competencies in the field of algorithms and computer programs development. *Conclusion.* The result of the analysis of educational programs of universities was the conclusion about their insufficient focus on the formation of digital competencies of students. Based on the theoretical analysis of research in the field of the formation of competencies for the creation of algorithms and computer programs and their own experience, an approach to the formation of students of this competence is proposed.

Keywords: digital competencies, educational program, content component of training

Author's contribution. The authors contributed equally to this article.

Conflicts of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Article history: received 15 February 2023; revised 18 March 2023; accepted 20 April 2023.

For citation: Drobysheva IV, Drobyshev YuA. Digital economy competencies: experience and stages of formation among university students. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2023;20(3):241–254. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2023-20-3-241-254>

Постановка проблемы. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», включающая девять федеральных проектов, охватывающих все направления ее реализации, является тем краеугольным камнем, который определяет принципиально новый подход к развитию всех сфер жизни российского общества. Как указывает Н.В. Кузнецов, одним из препятствий на пути реализации программы может быть цифровое неравенство, которое состоит в том, что человек, не овладевший цифровыми компетенциями, оказывается вне общественных связей [1]. Два входящих в программу федеральных проекта – «Кадры для цифровой экономики» и «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» – связаны с проблемой подготовки кадров для цифровой экономики. Анализ задач и показателей, на достижение которых они направлены, позволяет говорить, что реализация проектов исключит возможность наступления цифрового неравенства, поскольку приоритетной задачей, требующей решения на всех уровнях образования, является формирование у обучающихся компетенций двух групп: ключевых компетенций цифровой экономики и цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ.

В последние годы в РФ наблюдается рост удельного веса выпускников по ИКТ-направлениям [2]. Однако в связи с общим сокращением числа выпускников вузов фактическое их число снижается. Учитывая данную ситуацию, на уровне высшего образования предусмотрено увеличение числа обучающихся в сфере информационных технологий и создание при вузах – участниках программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» цифровых кафедр, предоставляющих студентам возможность получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю. Т.А. Гилева на основе анализа подхода аналитиков HR-клуба «Сколково» к выделению компетенций и навыков цифровой экономики делает вывод, что программирование, являясь базовым навыком, входит в группу ключевых компетенций, общих для всех профессий [3]. Как следствие, правомерно возникает вопрос, возможно ли и каким образом формировать у студентов цифровые компетенции по разработке алгоритмов и компьютерных программ, если при вузе не создана цифровая кафедра. Исходя из того, что «исследования могут осуществляться не только в области теоретических и практических разработок, но и носить аналитический характер, поскольку результаты изучения сложившейся ситуации, как правило, оказываются значимыми для определения направлений и видов работ» [4, с. 287], **целью исследования** является анализ существующего опыта формирования у студентов цифровых

компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ и формулировка предложений по совершенствованию этого процесса. Указанный анализ будет проводиться на примере подготовки бакалавров экономики.

Методология. Для достижения указанной цели проведен комплекс мероприятий, включающий анализ образовательных программ подготовки студентов с целью выявления в них дисциплин, изучение которых обеспечивает овладение ими знаниями и умениями разработки алгоритмов, создания компьютерных программ и использования информационных технологий в будущей профессиональной деятельности.

По итогам этой работы с учетом результатов теоретического анализа исследований, посвященных вопросам обучения программированию, выделены и раскрыты этапы формирования цифровой компетенции в области создания алгоритмов и компьютерных программ.

Результаты и обсуждение. Представлены результаты анализа образовательных программ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» в части включения в них дисциплин, при изучении которых студенты приобретают опыт разработки алгоритмов и компьютерных программ. Результаты проведенной работы позволили условно разбить образовательные программы на три группы.

В первую входят те из них, которые содержат спектр дисциплин, направленных на формирование у каждого студента совокупности цифровых компетенций в области создания программных продуктов. Так, например, учебный план ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет „Высшая школа экономики“» по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (2022 г.) состоит из семи модулей, в рамках трех из которых осуществляется овладение содержанием учебных дисциплин¹. Это модуль дисциплин общего цикла, включающий такие из них, как «Безопасность жизнедеятельности», «Правовая грамотность», «Социология», «Физическая культура» и «Философия».

Профессиональный модуль, или Major, составляющий основу программы подготовки бакалавров, содержит не только базовые (обязательные), но и дисциплины по выбору. Отличительной особенностью содержания этого модуля является то, что дисциплины информационной направленности – «Инструментальные методы цифровой экономики», «Цифровые трансформации в управлении персоналом», «Введение в экономику цифровых платформ», «Машинное обучение» – входят в блок дисциплин по выбору, что исключает их изучение всеми студентами.

Третьим является дополнительный модуль, или Minor, который в соответствии с учебным планом набора 2022 г. осуществляется по программе Data Culture и включает в качестве основных дисциплины «Основы программирования на Python» и «Анализ данных на Python». Кроме того, в рамках этого цикла обязательными для студентов являются независимые экзамены по цифровой грамотности и программированию. Таким образом, включение в учебный план подготовки будущих экономистов в качестве обязательной программы Data Culture обеспечивает студентам возможность приобрести

¹ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет „Высшая школа экономики“». URL: <https://www.hse.ru/sveden/education> (дата обращения: 06.03.2023).

опыт создания программ на языке Python, а также умений по обработке и статистическому анализу данных с применением библиотек языка Python.

Образовательная программа подготовки будущих бакалавров экономики, разработанная в ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»², также может быть отнесена к первой группе, поскольку модуль математики и информатики содержит дисциплину «Цифровая математика на языке R и Excel». В процессе ее изучения студенты приобретают умения по разработке алгоритмов решения математических и прикладных задач, реализуемых с использованием функций и опций MS Excel и языка R. Приобретенные умения они имеют возможность использовать в дальнейшем при решении профессионально ориентированных задач, в том числе из курсов «Анализ данных», «Статистика», «Эконометрика». Также в рассматриваемый модуль обязательных дисциплин включена дисциплина «Информационные технологии в цифровой экономике», при изучении которой студенты приобретают опыт использования информационно-аналитических технологий в решении экономических задач, визуализации финансово-экономической информации, моделировании бизнес-процессов, работы с системами управления финансово-хозяйственной деятельностью и управления проектами. Модуль «Цифровое предпринимательство», включающий дисциплины «Информационно-аналитические технологии в финансах», «Цифровой бизнес», «Технологии визуализации аналитики и машинного обучения», относится к вариативной части программы, поэтому формирование у всех студентов знаний и умений, предусмотренных при изучении указанных дисциплин, не представляется возможным.

Таким образом, реализация образовательных программ первой группы дает возможность студентам приобрести базовые знания и опыт создания алгоритмов и компьютерных программ, но говорить о сформированности у них соответствующей компетенции преждевременно. Очевидно, что должен быть углубленный курс, обеспечивающий решение этой задачи заинтересованными студентами.

Ко второй группе относятся образовательные программы, при реализации которых предусмотрена возможность формирования способности разрабатывать и создавать компьютерные программы в рамках изучения дисциплин по выбору. Кроме того, отличительной особенностью этой группы является то, что студенты также получают представление о направлениях использования ИТ в будущей профессиональной деятельности и приобретают опыт работы с одним или несколькими специальными программными продуктами, используемыми в сфере их будущей профессиональной деятельности. Так, согласно учебному плану по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», реализуемому в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»³, в перечень обязательных дисциплин включен «Практикум по информационным технологиям», в рамках которого

² ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации». URL: <http://www.fa.ru/sveden/education/Pages/eduOp.aspx> (дата обращения: 01.03.2023).

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». URL: <https://www.econ.msu.ru/students/bachelor/economics/curricula/> (дата обращения: 06.03.2023).

студенты рассматривают возможности прикладного программного обеспечения для создания документов, баз данных и работы с ними, приобретают умения работы с ресурсами интернета и т. д. В группу дисциплин по выбору, содержащую более 100 наименований, включены такие, как «Основы программирования на Python», «Экономическая информатика», «Информационные бухгалтерские системы», «Информационные системы в управлении организацией», «Машинное обучение» и «Цифровая экономика». Такой широкий перечень позволяет утверждать, что у студентов, выбравших дисциплины информационной направленности, будут сформированы умения по использованию ИТ в будущей профессиональной деятельности и приобретен опыт создания компьютерных программ. В силу того, что указанные дисциплины являются дисциплинами по выбору, говорить об овладении всеми обучающимися перечисленными умениями не представляется возможным. Образовательная программа подготовки бакалавров по направлению 380301 «Экономика» (профили «Финансы и кредит», «Экономика предприятий и организаций»), по которой осуществляется обучение в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский экономический университет», также может быть отнесена ко второй группе. В соответствии с действующим учебным планом⁴ в перечень обязательных не включены дисциплины, при изучении которых было бы предусмотрено обучение элементам программирования. Вариативная часть программы содержит широкий спектр дисциплин информационной направленности, в том числе «Введение в язык программирования Python».

Третья группа образовательных программ характеризуется тем, что, хотя в содержание одной или нескольких, в том числе обязательных, дисциплин, включен раздел, посвященный алгоритмизации и программированию, объем часов, предусмотренный на его изучение, не позволит сформировать цифровые компетенции по созданию алгоритмов и компьютерных программ. Например, в образовательную программу подготовки бакалавров экономики в ФГБОУ «Смоленский государственный университет»⁵ [5] включены две дисциплины, направленные на ознакомление и приобретение студентами опыта использования информационных технологий в профессиональной деятельности. Это «Информационные технологии в экономике» и «Технологии ИС в цифровой экономике». Первая из дисциплин содержит широкий спектр сведений (элементы теории кодирования, электронные таблицы, базы данных, виды программного обеспечения, алгоритмизация и программирование и т. д.), важных для приобретения студентами опыта поиска и обработки текстовой, табличной, графической информации, создания баз данных, использования возможностей отдельных видов ПО для решения простейших задач. Вторая из указанных дисциплин дает возможность студентам приобрести опыт работы с продуктами платформы ИС для автоматизации процессов на предприятии. Если соотнести направленность проанализированных дисциплин и компетенции, которые должны быть сформированы у студентов в рамках их

⁴ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет». URL: <https://unecon.ru/sveden/files/010543.pdf> (дата обращения: 01.03.2023).

⁵ ФГБОУ «Смоленский государственный университет». URL: <https://smolgu.ru/educational> (дата обращения: 01.03.2023).

подготовки к работе в условиях цифровой экономики, то положительным результатом является формирование у них готовности к использованию продуктов ИС в будущей профессиональной деятельности. Несмотря на то что в содержание дисциплины «Информационные технологии в экономике» включена тема «Алгоритмизация и программирование. Технологии программирования», время, предусмотренное на ее изучение, не позволяет сделать вывод о возможности формирования у студентов цифровой компетенции в области создания алгоритмов и компьютерных программ.

К рассматриваемой третьей группе образовательных программ можно отнести те, которые не содержат дисциплин, предназначенных для приобретения студентами опыта создания алгоритмов и компьютерных программ. В качестве примера приведем образовательную программу подготовки бакалавров экономики в ФГБОУ «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». В учебные планы набора 2022 г. по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (программы «Финансы и кредит», «Корпоративные финансы», «Финансовый контроль, анализ и аудит» и др.)⁶ включена в качестве обязательной дисциплина «Информационные технологии и системы в сфере экономики», а также модуль «Элективные дисциплины Digital Skills». В состав последнего входят дисциплины «Основы работы с большими данными» и «Основы информационной безопасности», задачи изучения которых не связаны с формированием умений по созданию алгоритмов и компьютерных программ. Аналогично в соответствии с учебным планом подготовки студентов по направлению 38.03.01 «Экономика» в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»⁷ две дисциплины информационной направленности входят в базовую часть первого курса. Это «Инструментальные средства анализа экономических данных» и «Цифровая культура». Изучение данных дисциплин позволяет студентам понять сущность информации, ее роль в функционировании информационного общества, узнать основные типы информационных ресурсов в области образования, науки и культуры, приобрести умения по поиску информации, ее обработке. Третьей информационно направленной дисциплиной является «Визуализация экономической информации», входящая в вариативную часть учебного плана на втором курсе. Однако дисциплин, при изучении которых студенты приобретают опыт создания программных продуктов, в учебном плане нет.

Таким образом, результаты проведенного анализа позволяют сделать вывод, что ни один из вариантов образовательных программ подготовки бакалавров экономики не обеспечивает в полном объеме решение задачи формирования у студентов цифровой компетенции в области создания алгоритмов и компьютерных программ. В то же время, обобщая рассмотренные подходы, учитывая результаты исследований по проблеме формирования умений в области создания алгоритмов и программ, а также собственный

⁶ ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». URL: <https://new2.rea.ru/Sveden/education> (дата обращения: 02.03.2023).

⁷ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». URL: <https://ns.spbu.ru/> (дата обращения: 25.02.2023).

опыт, можно выделить четыре этапа решения данной задачи при подготовке студентов в вузе.

Первый этап формирования компетенции связан с началом обучения студентов в вузе, он реализуется за счет включения в базовую часть учебного плана одной-двух дисциплин, цель изучения которых – приобретение студентами начальных знаний по теории алгоритмов и программированию и формирование умения использовать их при решении простейших задач. Этот этап очень важен, так как на нем «обучаемый должен овладеть навыками точного формулирования алгоритмов» [6, с. 24]. Этой же точки зрения придерживается И.В. Баженова, которая в качестве первого показателя результата обучения программированию предлагает рассматривать уровень развития алгоритмического мышления [5].

Для того чтобы активно шел процесс трансформации приобретенных знаний в опыт деятельности по конструированию алгоритмов, данные дисциплины целесообразно включить в программу подготовки студентов первого курса. Это позволит им овладевать приобретенными знаниями и умениями при решении математических и профессионально ориентированных задач, что согласуется с выводами исследования В.В. Калитиной о целесообразности использования практико-ориентированных задач при обучении программированию [7]. Кроме того, параллельное изучение математики и элементов теории алгоритмов обосновано тем, что в формировании компетенции создавать алгоритмы особая роль отводится математике, при изучении которой студенты приобретают опыт использования и создания различных видов алгоритмов. В.В. Попова в диссертационном исследовании [8], рассматривая алгоритмический потенциал дисциплины «Математика», отмечает, что он обеспечивается последовательностью задач, включающей задачи на применение готовых алгоритмов, составление линейных алгоритмов, использование в алгоритмах ветвлений и вспомогательных алгоритмов и др.

С другой стороны, за счет появления возможности использовать структуры языка программирования, его стандартные функции, спектр решаемых математических и прикладных задач может быть существенно расширен. Такой подход имеет вторичный эффект, связанный с повышением уровня усвоения математического содержания и усилением мотивационной компоненты процесса обучения. Основой реализации данного и всех следующих этапов формирования цифровой компетенции является междисциплинарная разноуровневая интеграция, охватывающая дисциплины профессионального и информационно-математического модулей, виды учебной аудиторной и внеаудиторной работы. Она способствует приобретению студентами опыта создания различных видов экономико-математических моделей, реализуемых как за счет некоторой стандартной последовательности операторов и функций языка программирования, так и требующих разработки алгоритмов и соответствующих программ. Этой же точки зрения придерживаются авторы [9]. Применительно к дисциплинам первого курса подготовки бакалавров экономики для построения экономико-математических моделей в первую очередь должны и могут быть задействованы профессионально ориентированные

задачи курсов микро- и макроэкономики, менеджмента. Задача поиска оптимальных путей реализации экономико-математических моделей является необходимой и крайне важной. Для этого в рамках внеаудиторной работы на занятиях студенческих научных кружков студенты приобретают дополнительные сведения о методах математики, составляют алгоритмы и коды их реализации, применяют последние при решении задач. Другими словами, «упор делается... на разработку алгоритмов решения задач с последующей реализацией разработанных алгоритмов в виде программного кода» [10, с. 111]. Другое направление работы студенческих научных кружков связано с изучением языков программирования и их использованием в практической деятельности, например для разработки мобильных приложений.

Второй этап формирования цифровой компетенции создания алгоритмов и компьютерных программ связан с вариативной частью учебного плана, дисциплины которой обязательны для всех студентов. Исходя из логики учебного процесса, изучение дисциплин, включенных в эту часть учебного плана, должно обеспечивать повышенный уровень овладения языком программирования. Развивая линию междисциплинарной интеграции, содержание курса программирования должно прирастать пакетами, функциями, необходимыми для решения профессионально ориентированных задач, содержательно связанных со следующим блоком математических и профессиональных дисциплин. Например, обеспечивать решение задач анализа данных, статистики, эконометрики и других профессиональных дисциплин. Исходя из того, что метод проектов, как отмечают авторы [11–14], является действенным при обучении программированию, на данном этапе приобретение студентами опыта создания экономико-математических моделей, конструирования алгоритмов, компьютерных программ, реализующих построенные модели, целесообразно осуществлять в форме выполнения интегрированных учебных проектов по математическим, информационным и профессиональным дисциплинам. Выполнение курсовых работ по профессиональным дисциплинам, имеющее место на данном и следующем этапах формирования компетенции, также должно включать разработку алгоритмов и компьютерных программ.

Третий этап формирования цифровой компетенции в области создания алгоритмов и компьютерных программ реализуется при изучении студентами дисциплин по выбору. Очевидно, что эта часть учебного плана должна отражать специфику направления и программы подготовки студентов, поэтому нет возможности в полном объеме наполнить ее дисциплинами, обеспечивающими формирование способности создавать алгоритмы и компьютерные программы. Однако один из модулей может быть скомплектован из дисциплин, раскрывающих разные стороны деятельности ИТ-специалистов. Это «Информационные системы и сети», «Базы данных», «Информационная безопасность». В рамках научно-исследовательской работы студенты при разработке исследовательских проектов, включающих сбор и анализ информации, создание и реализацию экономико-математической модели, обеспечивающей на основе имеющихся данных принятие управленческого решения, составление прогноза ситуации, используют программное обеспечение, в том числе самостоятельно разработанные программы.

Четвертый, заключительный этап формирования цифровой компетенции в области разработки алгоритмов и компьютерных программ может быть реализован либо в рамках факультатива, либо программы системы дополнительного образования. На этом этапе должна иметь место систематизация изученного содержания, при необходимости его дополнение, работа над кейсами. Кроме того, на этом этапе при прохождении производственной практики целесообразно в рамках индивидуального задания предусмотреть выполнение анализа программного обеспечения предприятия (структурного подразделения), функций, выполняемых им, разработку рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов, программного обеспечения и т. д. Данное положение по сути дела дает один из вариантов ответа на вопрос о «внедрении системных, междисциплинарных практик обучения с обязательным освоением и использованием тех или иных цифровых навыков в качестве инструмента обучения» [15, с. 74]. Использование при подготовке ВКР знаний программных продуктов, умения применить их при проведении экономического исследования, предусматривающего анализ и обработку эмпирического материала, построение экономико-математической модели, подготовку предложений по повышению эффективности бизнес-процессов, анализ результатов внедрения, будет значимым на каждом из этапов исследования.

В таблице представлены характеристики этапов формирования цифровой компетенции в области создания алгоритмов и компьютерных программ.

**Этапы формирования цифровых компетенций
в области разработки алгоритмов и компьютерных программ**

1 этап	2 этап	3 этап	4 этап
<p>Базовая часть учебного плана. Изучение основ алгоритмизации и программирования. Язык программирования на базовом уровне.</p> <p>Составление и реализация экономико-математических моделей профессионально ориентированных задач на основе содержания дисциплин «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Менеджмент» и др.</p> <p>Система научных кружков как средство: а) расширения знаний о методах математики, их применении при решении прикладных задач, в том числе, с использованием самостоятельно разработанных алгоритмов и программ; б) использования языков программирования в практической деятельности</p>	<p>Вариативная часть учебного плана. Продвинутый уровень языка программирования. Новые пакеты и функции языка для решения профессионально ориентированных задач.</p> <p>Выполнение интегрированных учебных проектов по математическим, информационным и профессиональным дисциплинам.</p> <p>Включение в процесс выполнения курсовых работ по профессиональным дисциплинам модуля, связанного с разработкой алгоритмов и программ</p>	<p>Модуль дисциплин по выбору содержит дисциплины для подготовки ИТ-специалиста: информационные системы и сети, архитектура ИС, базы данных.</p> <p>Использование при выполнении исследовательских проектов программного обеспечения и самостоятельно составленных программ</p>	<p>Программа системы дополнительного профессионального образования/факультативов.</p> <p>Систематизация и обобщение изученного содержания, при необходимости дополнение его, выполнение кейсов.</p> <p>Анализ программного обеспечения предприятия (базы практики), выполняемых им функций, разработка предложений по совершенствованию бизнес-процессов за счет модернизации программного обеспечения.</p> <p>Использование опыта создания программ при работе над ВКР</p>

**Stages of formation of digital competencies
in the field of algorithms and computer programs development**

1 stage	2 stage	3 stage	4 stage
<p>The basic part of the curriculum. Learning the basics of algorithmization and programming. Programming language at the basic level.</p> <p>Compilation and implementation of economic and mathematical models of profession-oriented tasks based on the content of the disciplines “Microeconomics”, “Macroeconomics”, “Management”, etc.</p> <p>The system of scientific circles as a medium: a) expanding knowledge about the methods of mathematics, their application in solving applied tasks, including using independently developed algorithms and programs; b) using programming languages in practice</p>	<p>A variable part of the curriculum. Advanced level of the programming language. New language packages and functions for solving professionally-oriented tasks.</p> <p>Implementation of integrated educational projects in mathematical, information and professional disciplines.</p> <p>Inclusion of a module related to the development of algorithms and programs in the process of completing coursework in professional disciplines</p>	<p>The module of elective disciplines contains disciplines for the training of a specialist: information systems and networks, IP architecture, databases.</p> <p>The use of software and independently compiled programs in the implementation of research projects</p>	<p>The program of the system of additional professional education/electives.</p> <p>Systematization and generalization of the studied content, if necessary, its addition, the implementation of cases.</p> <p>Analysis of the enterprise's software (practice base), the functions performed by it, development of proposals for improving business processes through the modernization of software.</p> <p>Using the experience of creating programs while working on the final qualifying work</p>

Заключение. В результате анализа образовательных программ на примере направления подготовки 380301 «Экономика» с позиции включения в них дисциплин, при изучении которых формируется опыт разработки алгоритмов и создания программ, установлено, что в процессе подготовки студентов по образовательной программе любой из трех выявленных групп цифровая компетенция по разработке алгоритмов и компьютерных программ не является сформированной.

На основе теоретического анализа исследований в области обучения программированию, формированию умений создавать алгоритмы и программы, а также собственного опыта предложен подход к формированию у студентов компетенции в области создания алгоритмов и компьютерных программ.

Список литературы

- [1] Кузнецов В.В. Государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: анализ готовности регионов // Региональная экономика и управление. 2019. № 1 (57). URL: <https://eee-region.ru/article/5709/> (дата обращения: 23.03.2023).
- [2] Кулагина Н.А., Лысенко А.Н., Новиков С.П. Подготовка кадров для цифровой экономики: тренды и проблемы // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2022. № 3. С. 148–160.
- [3] Гилева Т.А. Компетенции и навыки цифровой экономики: разработка программы развития персонала // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2019. № 2 (28). С. 22–35.

- [4] *Левицкий М.Л., Гринишун В.В., Заславская О.Ю.* Тенденции и особенности современного этапа информатизации высшей школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2022. Т. 19. № 4. С. 285–299. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2022-19-4-285-299>
- [5] *Баженова И.В.* Методика проективно-рекурсивного обучения программированию студентов математических направлений подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2015. 25 с.
- [6] *Касьянова Е.В.* Методы и средства обучения программированию в вузе // Образовательные ресурсы и технологии. 2016. № 2 (14). С. 23–30.
- [7] *Калитина В.В.* Формирование программно-алгоритмической компетентности бакалавров информационных направлений при обучении программированию: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2015. 28 с.
- [8] *Попова В.В.* Формирование алгоритмической компетентности студентов – будущих ИКТ-специалистов в системе среднего профессионального образования в процессе обучения математике: дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2019. 233 с.
- [9] *Коннова Л.П., Степанян И.К.* Формирование цифровых навыков на первом курсе экономического бакалавриата // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2020. № 5. С. 84–89.
- [10] *Андреева А.А., Павлов Л.А., Щитцова А.В.* Непрерывное формирование компетенций по программированию у обучающихся по направлению подготовки бакалавриата «Информатика и вычислительная техника» // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. 2019. № 5 (105). С. 108–115.
- [11] *Барышева И.В., Малкина Е.В., Козлов О.А.* Проектный метод обучения программированию студентов профильных специальностей в условиях дистанционной работы // Вопросы методики преподавания в вузе. 2021. Т. 10. № 38. С. 40–55. <https://doi.org/10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.38.04>
- [12] *Слинкин Д.А.* Использование метода проектов при обучении программированию в курсе информатики: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2001. 166 с.
- [13] *Павленко Е.Н., Усинская Т.С., Чистякова Р.Н.* Опыт применения метода проектов при изучении темы «Алгоритмизация и программирование» в условиях реализации ФГОС // Информатика в школе. 2019. № 2. С. 18–25. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2019-18-2-18-25>
- [14] *Штанюк А.А.* Опыт использования проектного подхода при обучении программированию // Инновационные технологии в образовательной деятельности: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Н. Новгород, 2018. С. 242–244.
- [15] *Дмитриев Я.В., Алябин И.А., Бровко Е.И., Двинина С.Ю., Демьянова О.В.* Развитие цифровых навыков у студентов вузов: де-юре vs де-факто // Университетское управление: практика и анализ. 2021. Т. 25. № 2. С. 59–79.

References

- [1] Kuznetsov VV. State program “Digital Economy of the Russian Federation”: analysis of the readiness of regions. *Regional Economics and Management*. 2019;(1):5709. (In Russ.) Available from: <http://https://eee-region.ru/article/5709/> (accessed: 23.03.2023).
- [2] Kulagina NA, Lysenko AN, Novikov SP. Training of personnel for the digital economy: trends and problems. *Bulletin of PNRPU. Socio-Economic Sciences*. 2022;(3):148–160. (In Russ.)
- [3] Gileva TA. Digital economy competencies and skills: staff development program design. *Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series Economy*. 2019;(2):22–35. (In Russ.)

- [4] Levitsky ML, Grinshkun VV, Zaslavskaya OYu. Trends and features of the informatization of higher education modern stage. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2022;19(4):285–299. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2022-19-4-285-299>
- [5] Bazhenova IV. *Methods of projective-recursive programming training for students of mathematical fields of training* (abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences). Krasnoyarsk; 2015. (In Russ.)
- [6] Kasyanova EV. Methods and means of teaching programming at the university. *Educational Resources and Technologies*. 2016;(2):23–30. (In Russ.)
- [7] Kalitina VV. *Formation of software and algorithmic competence of bachelors of information directions in teaching programming* (abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences). Krasnoyarsk; 2015. (In Russ.)
- [8] Popova VV. *Formation of algorithmic competence of students – future ICT specialists in the system of secondary vocational education in the process of teaching mathematics* (dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences). Krasnoyarsk; 2019. (In Russ.)
- [9] Konnova LP, Stepanyan IK. Formation of digital skills in the first year of the Bachelor of Economics. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Humanities*. 2020;(5):84–89. (In Russ.)
- [10] Andreeva AA, Pavlov LA, Shchiptsova AV. Continuous formation of programming competencies among students in the bachelor's degree program “Computer science and computing technology”. *Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovleva*. 2019;(5):108–115. (In Russ.)
- [11] Barysheva IV, Malkina EV, Kozlov OA. Project method of teaching programming to students of specialized specialties in the conditions of distance work. *Questions of Teaching Methods at the University*. 2021;10(38):40–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.38.04>
- [12] Slinkin DA. *The use of the project method in teaching programming in the course of computer science* (dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences). Yekaterinburg; 2001. (In Russ.)
- [13] Pavlenko EN, Usinskaya TS, Chistyakova RN. The experience of using the project method in the study of the topic “Algorithmization and programming” in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard. *Informatics at School*. 2019;(2):18–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2019-18-2-18-25>
- [14] Shtanyuk AA. The experience of using the project approach in teaching programming. *Innovative Technologies in Educational Activities: Materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference*. Nizhny Novgorod; 2018. p. 242–244. (In Russ.)
- [15] Dmitriev YaV, Balyabin IA, Brovko EI, Dvinina SYu, Demyanova OV. Development of digital skills among university students: de jure vs de facto. *University Management: Practice and Analysis*. 2021;25(2):59–79. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Дробышева Ирина Васильевна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой бизнес-информатики и высшей математики, Калужский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Российская Федерация, 248016, Калуга, ул. Чижевского, д. 17 ORCID: 0000-0002-4260-8634. E-mail: ivdrobysheva@fa.ru

Дробышев Юрий Александрович, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры бизнес-информатики и высшей математики, Калужский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Российская Федерация, 248016, Калуга, ул. Чижевского, д. 17 ORCID: 0000-0003-1317-7182. E-mail: drobyshev.yury2011@yandex.ru

Bio notes:

Irina V. Drobysheva, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Business Informatics and Higher Mathematics, Kaluga Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, 17 Chizhevskogo St, Kaluga, 248016, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-4260-8634. E-mail: ivdrobysheva@fa.ru

Yuri A. Drobyshev, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Business Informatics and Higher Mathematics, Kaluga Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, 17 Chizhevskogo St, Kaluga, 248016, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-1317-7182. E-mail: drobyshev.yury2011@yandex.ru