

УДК 378
ББК 74.48

DOI: 10.25683/VOLBI.2021.55.230

Khabarov Nikolay Nikolaevich,
Candidate of Pedagogy,
Associate Professor
of the Department of Informatics
and Information Technologies,
Tula State Lev Tolstoy University,
Russian Federation, Tula,
e-mail: nhabarov@tsput.ru

Danilenko Sofya Valerievna,
Candidate of Pedagogy,
Associate Professor
of the Department of Informatics
and Information Technologies,
Tula State Lev Tolstoy University,
Russian Federation, Tula,
e-mail: sv.danilenko@gmail.com

Martynyuk Yulia Mikhailovna,
Candidate of Pedagogy,
Associate Professor
of the Department of Informatics
and Information Technologies,
Tula State Lev Tolstoy University,
Russian Federation, Tula,
e-mail: juliamart@ya.ru

Vankova Valentina Sergeevna,
Candidate of Physics and Mathematics,
Associate Professor
of the Department of Informatics
and Information Technologies,
Tula State Lev Tolstoy University,
Russian Federation, Tula,
e-mail: vsvankova@gmail.com

Хабаров Николай Николаевич,
канд. пед. наук,
доцент кафедры информатики
и информационных технологий,
Тульский государственный
педагогический университет им. Л. Н. Толстого,
Российская Федерация, г. Тула,
e-mail: nhabarov@tsput.ru

Даниленко Софья Валерьевна,
канд. пед. наук,
доцент кафедры информатики
и информационных технологий,
Тульский государственный
педагогический университет им. Л. Н. Толстого,
Российская Федерация, г. Тула,
e-mail: sv.danilenko@gmail.com

Мартынюк Юлия Михайловна,
канд. пед. наук,
доцент кафедры информатики
и информационных технологий,
Тульский государственный
педагогический университет им. Л. Н. Толстого,
Российская Федерация, г. Тула,
e-mail: juliamart@ya.ru

Ванькова Валентина Сергеевна,
канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры информатики
и информационных технологий,
Тульский государственный
педагогический университет им. Л. Н. Толстого,
Российская Федерация, г. Тула,
e-mail: vsvankova@gmail.com

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
У ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

**FORMATION OF COMPETENCIES IN THE FIELD OF PROGRAMMING
AMONG STUDENTS IN THE DIRECTION OF TRAINING
“MATHEMATICAL SUPPORT AND ADMINISTRATION OF INFORMATION SYSTEMS”**

13.00.08 — Теория и методика профессионального образования

13.00.08 — Theory and methodology of vocational education

В статье на основе требований федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО 3++) с целью реализации компетентностно-деятельностной парадигмы обучения рассматривается подход к организации учебного процесса на основе соотношения формируемых компетенций с основными трудовыми функциями, входящими в профессиональный стандарт будущего специалиста, а также требованиями, предъявляемыми к выпускникам на рынке труда. Определены перечень, содержание и индикаторы достижения общепрофессиональных и профессиональных компетенций направления подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем в области программирова-

ния», профиля «Информационные системы и базы данных» в соответствии с типами решаемых задач и профессиональными стандартами в области программирования. На основе анализа сущности каждой из компетенций и определения соответствующих индикаторов, соотношения формируемых компетенций и содержания изучаемых дисциплин с профессиональными стандартами и требованиями рынка труда описана модель процесса подготовки студентов указанного направления. Анализ содержания каждой из дисциплин и схемы их последовательного изучения позволили обосновать непрерывность процесса подготовки бакалавров в области программирования. В результате показана необходимость непрерывной модели процесса

формирования у обучающихся компетенций в области программирования в соответствии с предложенной авторами последовательностью изучения дисциплин цикла программирования по указанному направлению подготовки. Анализ трудоустройства выпускников и опрос, проведенный среди студентов и работодателей, позволили сделать вывод об эффективности описанного авторами подхода к процессу формирования профессиональных компетенций в области программирования у будущих специалистов с учетом требований рынка труда и нормативной документации.

In the article, according to the requirements of the federal state educational standard (FSES VO 3++) and in order to implement the competence-activity paradigm of training, an approach to the organization of the educational process is considered based on the correlation between the competences being formed and the main labor functions included in the professional standard of the future specialist, as well as the requirements for graduates in the labor market. The list, content and indicators of achieving general professional and professional competences in the direction of training 02.03.03 Mathematical support and administration of information systems in the field of programming of the profile Information systems and databases have been determined in accordance with the types of tasks to be solved and professional standards in the field of programming. Based on the analysis of the essence of each competence and the definition of the corresponding indicators, the correlation between the competences formed and the content of the studied disciplines with professional standards and labor market requirements, a model of the process of training students in this direction is described. The analysis of the content of each of the disciplines and the scheme of their sequential study made it possible to substantiate the continuity of the process of training bachelors in the field of programming. As a result, the need for a continuous model of the process of forming students' competences in the field of programming is shown in accordance with the sequence of studying the disciplines of the programming cycle in the indicated direction of training proposed by the authors. An analysis of the employment of graduates and a survey conducted among students and employers made it possible to conclude about the effectiveness of the approach described by the authors to the process of forming professional competences in the field of programming in future specialists, taking into account the requirements of the labor market and regulatory documentation.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, программирование, профессиональные стандарты, высшее образование, компетентностно-деятельностный подход, IT-специалист, модель, бакалавр, индикаторы компетенций.

Keywords: professional competences, programming, professional standards, higher education, competence-activity approach, IT specialist, model, bachelor, competence indicators.

Введение

Актуальность. В современных условиях подготовка высококвалифицированных компетентных специалистов в конкретной области, в том числе и в IT-сфере, является приоритетной задачей высших учебных заведений. В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО 3++) реализация компетентностно-деятельностной парадигмы обучения должна учитывать соотношение формируемых компетенций с основными трудовыми функциями, входящими

в профессиональный стандарт будущего специалиста, а также требованиями, предъявляемыми к выпускникам на рынке труда. Компетентностный подход предполагает усиление практической ориентированности образования, основанного на получении опыта и умений с целью их применения в дальнейшей профессиональной деятельности [1]. Существующая сегодня система подготовки будущих специалистов в вузах предоставляет огромные возможности по передаче теоретических знаний студентам, при этом уровень сформированности практических навыков у выпускников зачастую оказывается недостаточным, что сказывается на успешности их трудоустройства и дальнейшей профессиональной деятельности.

Изученность проблемы. Проблемам подготовки квалифицированных специалистов в IT-сфере сегодня уделяется огромное внимание, при этом исследования по большей части посвящены изучению различных подходов к оценке сформированности компетенций будущих специалистов [2, 3] или к рассмотрению методов и средств формирования определенных компетенций [4, 5]. В ряде публикаций авторы подчеркивают необходимость учета требований, предъявляемых IT-компаниями как регионального, так и международного уровня к подготовке студентов по данному направлению, и рассматривают возможности решения данной задачи [6, 7]. Анализ проблем кадровой обеспеченности IT-отрасли позволяет сделать вывод о наличии в ней дефицита квалифицированных специалистов при постоянно растущем спросе на них. Исследования показывают, что работодатели «неохотно» рассматривают кандидатуры молодых специалистов, только что закончивших обучение, ссылаясь на недостаточность у выпускников практического опыта и навыков работы [8, 9]. В ряде публикаций представлены результаты практического опыта по формированию профессиональных компетенций будущих программистов [10].

Целесообразность исследования определяется противоречием между потребностью системы образования и рынка труда в подготовке высококвалифицированных специалистов IT-сферы с одной стороны и недостаточной соотносительностью содержания формируемых компетенций с трудовыми функциями профессиональных стандартов и требованиями, предъявляемыми работодателями, с другой.

Научная новизна. Определение сущностей компетенций в области программирования, индикаторов по данным компетенциям, а также соотношение компетенций и содержания обучения с профессиональными стандартами по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и требованиями работодателей позволили разработать модель процесса обучения специалистов данного направления в области программирования.

В настоящей статье авторы ставят **целью** разработку и теоретическое обоснование модели процесса обучения будущих специалистов в области программирования. Для достижения поставленной цели предполагается решение следующих **задач**:

- выявление сущности компетенций в области программирования;
- определение индикаторов по данным компетенциям;
- соотношение компетенций и содержания обучения с профессиональными стандартами;
- соотношение компетенций и содержания изучаемых дисциплин с требованиями рынка труда;

– разработка модели процесса обучения программированию специалистов данного направления.

Теоретическая и практическая значимость исследования определяется обоснованием необходимости непрерывной модели формирования у обучающихся компетенций по программированию и возможностью использования разработанной модели при подготовке специалистов уровня бакалавриата в данной области.

Основная часть

Подготовка специалистов в IT-сфере и в области программирования осуществляется в Тульском государственном педагогическом университете им. Л. Н. Толстого в рамках направления 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» по профилю «Информационные системы и базы данных».

Материалами для исследования стали ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» [11], примерная Основная образовательная программа подготовки бакалавра [12], являющаяся комплексным методическим документом, регламентирующим разработ-

ку и реализацию основных образовательных программ на основе ФГОС ВО по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», профессиональные стандарты, сопряженные с профессиональной деятельностью выпускника группы 06 «Связь, информационные и коммуникационные технологии» [13], результаты анкетирования участников образовательного процесса, анализ педагогического опыта с целью выявления эффективных практик формирования у студентов компетенций в области программирования.

В ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» [11] определены следующие общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6. Анализ требований, предъявляемых к выпускникам со стороны работодателей Тульской области, рассмотрение основных трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт будущего специалиста [13], позволили выявить и определить сущности обозначенных в стандарте общепрофессиональных компетенций в области программирования (табл. 1).

Таблица 1

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции		
	Обладает знаниями	Умеет использовать	Имеет навыки
ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК-3.1 современных языков программирования, технологий создания и эксплуатации программных продуктов	ОПК-3.2 данные знания при разработке программных продуктов и комплексов в конкретной предметной области	ОПК-3.3 практической разработки программного обеспечения
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов	ОПК-4.1 основных стандартов, норм и правил разработки технической документации программных продуктов	ОПК-4.2 полученные знания при подготовке технической документации программных продуктов	ОПК-4.3 практической подготовки технической документации
ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение	ОПК-5.1 методик установки, администрирования программных комплексов	ОПК-5.2 полученные знания при подготовке технического сопровождения программных комплексов	ОПК-5.3 установки и инсталляции программных комплексов

Перечень, содержание и индикаторы достижения профессиональных компетенций указанного направления подготовки, профиля «Информационные системы и базы данных» были определены в соответствии с типами решаемых задач и профессиональными стандартами в области программирования и образования (06.001 «Программист», 06.004 «Специалист по тестированию в области информационных технологий»,

06.022 «Системный аналитик», 06.015 «Специалист по информационным системам», 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (табл. 2).

В соответствии с содержанием и индикаторами достижения компетенций в учебный план были включены следующие дисциплины, связанные с программированием (табл. 3).

Таблица 2

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<i>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</i>	
ПК-1. Способен анализировать предметную область с целью разработки алгоритмов и программ для решения прикладных задач	ПК-1.1. Обладает знаниями для проведения анализа, формализации и моделирования предметной области. ПК-1.2. Способен составлять формализованные описания решений поставленных задач в соответствии с целями научно-исследовательской деятельности. ПК-1.3. Имеет навыки и опыт анализа требований к программному обеспечению, формализации и алгоритмизации поставленных задач

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<i>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</i>	
ПК-2. Способен проектировать и разрабатывать программный код, оценивать качество и эффективность программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	ПК-2.1. Знает базовые основы современных языков программирования, технологий и средств проектирования и разработки программного продукта. ПК-2.2. Обладает способностью написания, проверки и отладки программного кода с использованием языков программирования. ПК-2.3. Имеет практический опыт проверки работоспособности программного обеспечения, разработки тестовых наборов данных и оптимизации программного кода
ПК-3. Способен использовать основные методы, способы и средства разработки программ в рамках функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений	ПК-3.1. Знает концептуальные основы, методы, способы и средства разработки программ в рамках функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений. ПК-3.2. Умеет обоснованно применять выбранные языки программирования для написания программного кода в рамках этих направлений. ПК-3.3. Имеет практический опыт оформления и написания программного кода в рамках этих направлений
ПК-4. Способен использовать основные методы и средства, необходимые для сопровождения и администрирования программных продуктов	ПК-4.1. Знает основные этапы и процедуры разработки программных продуктов, их сопровождения и администрирования. ПК-4.2. Способен анализировать и составлять технические спецификации на программные компоненты. ПК-4.3. Имеет практический опыт оформления программного кода и сопроводительной документации в соответствии с установленными требованиями
<i>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</i>	
ПК-5. Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению программного обеспечения	ПК-5.1. Знает основные этапы разработки программного продукта, методы инсталляции и сопровождения программного продукта. ПК-5.2. Умеет учитывать и согласовывать требования к разрабатываемому программному обеспечению. ПК-5.3. Имеет практический опыт разработки, инсталляции и сопровождения программных продуктов
ПК-6. Способен учитывать проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения в ходе профессиональной деятельности	ПК-6.1. Знает проблемы, тенденции развития рынка программного обеспечения и его нормативно-правовые основы. ПК-6.2. Умеет адаптировать (модифицировать) программные продукты в соответствии с требованиями и тенденциями современного рынка программного обеспечения. ПК-6.3. Имеет практический опыт анализа и оценки рыночной стоимости конкретного программного продукта

Таблица 3

Учебный план в части формирования компетенций в области программирования

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции
Программирование	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Технологическая практика	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Технологии веб-программирования	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
Практико-ориентированные среды разработки ПО	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Объектно-ориентированное программирование	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
Технологии программирования	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Технологии разработки программного обеспечения	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
Рекурсивно-логическое программирование	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
Эксплуатационная практика	ОПК-3.3; ОПК-4.3; ПК-5.3; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-5.3
Параллельное программирование	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
Функциональное программирование	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3

Последовательность изучения дисциплин в области программирования приведена на рис.

Организация такой последовательности изучения предметной области программирования идет в соответствии с постепенным нарастанием уровня сложности изучаемых дисциплин. Продолжительное изучение в 1—3-м семестрах дисциплины «Программирование» позволяет провести систематизацию и выравнивание знаний студентов в области программирования, поскольку они

могут сильно варьироваться вследствие того, что часть студентов обучалась по базовому, а часть — по профильному курсу предмета «Информатика» в среднем звене школы, а также сформировать прочную базу знаний, служащую фундаментом для освоения других дисциплин указанного цикла. Данная дисциплина направлена на формирование у студентов профессиональных компетенций в области формализации и алгоритмизации поставленных задач, написания, проверки и отладки программного кода [14].

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	СЕМЕСТР							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Программирование	■	■	■					
Технологическая практика		■						
Технологии веб-программирования			■					
Практико-ориентированные среды разработки ПО				■				
Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных					■			
Объектно-ориентированное программирование						■		
Технологии программирования							■	
Технологии разработки программного обеспечения								■
Рекурсивно-логическое программирование								■
Эксплуатационная практика								■
Параллельное программирование								■
Функциональное программирование								■

Рис. Последовательность изучения дисциплин

На следующем этапе, в рамках дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», продолжается изучение основных методов и алгоритмов решения задач. При этом делается акцент на умение профессионально грамотно сформулировать задачу, составить и оценить эффективность алгоритма ее решения, выполнить необходимое тестирование и верификацию построенной программы.

Технологическая практика нацелена на отработку навыков моделирования предметной области при построении алгоритмов решения различных задач в своей профессиональной деятельности и их программной реализации на языках высокого уровня в современных системных программах. В рамках практики полученные ранее знания рассматриваются как инструмент решения задач практического содержания в области программирования.

На каждой из последующих ступеней обучения студенты осваивают современные языки программирования, технологии и средства разработки программных продуктов: веб-программирование и программирование в системе IC (3-й семестр), объектно-ориентированное программирование (4-й семестр), рекурсивно-логическое программирование (6-й семестр) [15], параллельное и функциональное программирование (8-й семестр). Изучение данных дисциплин способствует выработке у студентов профессионального стиля программирования в рамках различных парадигм и умений обоснованного применения выбранных языков программирования.

Отдельным блоком в учебном плане идут дисциплины, нацеленные на формирование компетенций в области сопровождения и администрирования программных продуктов на современном рынке. Изучение дисциплины

«Технологии программирования» базируется на системном подходе к разработке программного обеспечения и направлено на формирование у студентов умений проектировать, конструировать и отлаживать программные средства в соответствии с заданными критериями качества и стандартами. В рамках данной дисциплины рассматриваются также технологии коллективной разработки программного обеспечения. Дисциплина «Технологии разработки программного обеспечения» рассматривает основные понятия и жизненный цикл программного обеспечения, формирует навыки работы с базовой документацией, умения управлять проектами по разработке и внедрению программного продукта в соответствии с заданными качественными характеристиками и параметрами, оценивать его рыночную стоимость, документировать и сертифицировать.

В соответствии с представленной последовательностью изучения дисциплин к началу четвертого курса студенты владеют знаниями и навыками работы с большинством языков и сред программирования, умениями анализировать, учитывать и согласовывать требования к разрабатываемому программному обеспечению, грамотно оформлять программный код и сопроводительную документацию. С учетом необходимости получения студентами опыта решения задач из области дальнейшей профессиональной деятельности в 7-м семестре на основе договоров между университетом и предприятиями (учреждениями, организациями) организуется эксплуатационная (производственная) практика с целью закрепления теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения, на основе изучения опыта работы профильной организации, получения навыков разработки и применения информационных ресурсов в профессиональной деятельности по профилю обучения.

Выводы и заключение

Таким образом, выявление сущности компетенций в области программирования, соотнесение содержания обучения с профессиональными стандартами и требованиями рынка труда, определение индикаторов достижения профессиональных компетенций позволили описать модель процесса обучения программированию студентов по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» по профилю «Информационные системы и базы данных» в Тульском государственном педагогическом университете им. Л. Н. Толстого. Анализ трудоустройства выпускников за последние три года показал, что 60...70 % от их общего количества остаются работать в IT-сфере. При этом 20 % опрошенных студентов указали основными причинами выбора со стороны работодателя их кандидатуры на должность программиста получение опыта работы в процессе прохождения практики

на предприятии, а также хорошую базовую теоретическую подготовку. Отзывы работодателей о выпускниках данного направления, выявленные в ходе проведенного опроса, показали, что в большинстве случаев ими отмечается хороший уровень подготовки в областях формализации, описания и подбора инструментальных средств для решения конкретных задач (76 %), умения следовать техническому заданию и разрабатывать программные продукты в соответствии с документацией и требованиями (80 %), умения проводить проверку работоспособности программного обеспечения с помощью тестовых наборов данных (75 %).

Проведенное исследование позволяет сделать вывод об эффективности описанного авторами подхода к процессу формирования профессиональных компетенций в области программирования у будущих специалистов с учетом требований рынка труда и нормативной документации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горб В. Г. Компетентный подход в высшем образовании: проблемы и решения // Вопросы управления. 2018. № 6(55). С. 216—223.
2. Гафуанов Я. Ю., Поднебесова Г. Б. Оценка уровня сформированности компетенций будущих учителей информатики и IT-специалистов в области программирования // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. С. 32.
3. Диагностика профессиональной компетентности студентов IT-направлений на основе данных цифрового следа / И. Г. Захарова, Ю. В. Боганюк, М. С. Воробьева, Е. А. Павлова // Информатика и образование. 2020. № 4(313). С. 4—11.
4. Ребус Н. А., Поколотина Е. В. О современных интерактивных методах подготовки IT-специалистов в контексте цифровой экономики // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2020. № 3. С. 110—123.
5. Тавберидзе Э. О. Роль коммуникативной компетенции в профессиональной деятельности программиста // Молодежь Сибири — науке России : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Сост. Л. М. Ашихмина. Красноярск, 2020. С. 301—305.
6. Кудрина Е. В., Огнева М. В. Из опыта привлечения представителей IT-компаний к организации научно-исследовательской деятельности студентов вуза // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 5. С. 204—208.
7. Ширнова С. А. Цифровой рынок труда и система сертификаций специалистов // Региональная экономика и развитие территорий : сб. науч. ст. СПб., 2019. С. 123—127.
8. Климова Ю. О. Анализ кадровой обеспеченности отрасли информационных технологий на федеральном и региональном уровнях // Вестник Омского университета. Сер. : Экономика. 2020. Т. 18. № 1. С. 126—138.
9. Клокова Е. А. Проблемы трудоустройства молодежи в современных условиях рынка труда и их решение // Содействие профессиональному становлению личности и трудоустройству молодых специалистов в современных условиях : материалы XI Междунар. заоч. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Великой Победы. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. С. 320—328.
10. Круглик В. С., Осадчий В. В. Формирование компетентности в области программирования у будущих инженеров-программистов // Интеграция образования. 2019. Т. 23. № 4(97). С. 587—606.
11. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/020303.pdf>.
12. Примерная основная образовательная программа по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (проект). URL: <http://xn--n1aabc.xn--plai/поор/2e3e0a3f70e24f198bd9a1f49c7ec06f>.
13. Профессиональные стандарты. Связь, информационные и коммуникационные технологии. URL: <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/6>.
14. Ванькова В. С., Мартынюк Ю. М., Даниленко С. В. О подготовке будущих программистов к реализации трудовых функций // Университет XXI века: научное измерение : материалы науч. конф. науч.-пед. работников, аспирантов, магистрантов ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Тула : Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2019. С. 481—483.
15. Мартынюк Ю. М., Ванькова В. С., Даниленко С. В. Логическое программирование в подготовке математика-программиста XXI века // Университет XXI века: научное измерение : материалы науч. конф. науч.-пед. работников, аспирантов и магистрантов ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Тула : Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2016. С. 177—179.

REFERENCES

1. Gorb V. G. Competence-based approach in higher education: problems and solutions. *Management issues*, 2018, no. 6(55), pp. 216—223. (In Russ.)
2. Gafuanov Ya. Yu., Podnebesova G. B. Assessment of the level of competence formation of future teachers of informatics and IT-specialists in the field of programming. *Modern problems of science and education*, 2020, no. 1, p. 32. (In Russ.)
3. Zakharova I. G., Boganyuk Yu. V., Vorobieva M. S., Pavlova E. A. Diagnostics of the professional competence of IT students on the basis of digital footprint data. *Informatics and Education*, 2020, no. 4(313), pp. 4—11. (In Russ.)
4. Rebus N. A., Pokolodina E. V. On modern interactive methods of training IT specialists in the context of the digital economy. *ETAP: economic theory, analysis, practice*, 2020, no. 3, pp. 110—123. (In Russ.)
5. Tavberidze E. O. The role of communicative competence in the professional activity of a programmer. In: *Youth of Siberia — Science of Russia. Materials of the international sci. and pract. conf.* Compiled by L. M. Ashikhmina. Krasnoyarsk, 2020. Pp. 301—305. (In Russ.)
6. Kudrina E. V., Ogneva M. V. From the experience of attracting representatives of IT companies to the organization of research activities of university students. *Modern high technologies*, 2018, no. 5, pp. 204—208. (In Russ.)
7. Shirnova S. A. The digital labor market and the system of certification of specialists. In: *Regional economy and development of territories. Collection of scientific articles*. Saint Petersburg, 2019. Pp. 123—127.
8. Klimova Yu. O. Analysis of the staffing of the information technology industry at the federal and regional levels. *Herald of Omsk University. Series: Economics*, 2020, vol. 18, no. 1, pp. 126—138. (In Russ.)
9. Klokova E. A. Problems of youth employment in modern conditions of the labor market and their solution. In: *Promoting the professional development of personality and employment of young specialists in modern conditions. Materials of the XI International correspondence sci. and pract. conf. dedicated to the 75th anniversary of the Great Victory*. Belgorod, BSTU named after V. G. Shukhov publ., 2019. Pp. 320—328. (In Russ.)
10. Kruglik V. S., Osadchy V. V. Formation of competence in the field of programming among future software engineers. *Integration of education*, 2019, vol. 23, no. 4(97) pp. 587—606. (In Russ.)
11. *Federal state educational standard of higher education — bachelor's degree in the direction of training 02.03.03 Mathematical support and administration of information systems*. (In Russ.) URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/020303.pdf>.
12. *Approximate basic educational program in the direction of training 02.03.03 Mathematical support and administration of information systems (project)*. (In Russ.) URL: <http://xn--n1aabc.xn--p1ai/poop/2e3e0a3f70e24f198bd9a1f49c7ec06f>.
13. *Professional standards. Communication, information and communication technologies*. (In Russ.) URL: <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/6>.
14. Vankova V. S., Martynyuk Yu. M., Danilenko S. V. On the preparation of future programmers for the implementation of labor functions. In: *University of the XXI century: scientific dimension. Materials of the sci. conf. of scientific and pedagogical workers, postgraduates, and undergraduates of Tula State Lev Tolstoy University*. Tula, Tula State Lev Tolstoy University publ., 2019. Pp. 481—483. (In Russ.)
15. Martynyuk Yu. M., Vankova V. S., Danilenko S. V. Logical programming in the training of a mathematician-programmer of the XXI century. *University of the XXI century: scientific dimension. Materials of the sci. conf. of scientific and pedagogical workers, postgraduates, and undergraduates of Tula State Lev Tolstoy University*. Tula, Tula State Lev Tolstoy University publ., 2016. Pp. 177—179. (In Russ.)

Как цитировать статью: Хабаров Н. Н., Даниленко С. В., Мартынюк Ю. М., Ванькова В. С. Формирование компетенций в области программирования у обучающихся по направлению подготовки «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 2 (55). С. 386—392. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.55.230.

For citation: Khabarov N. N., Danilenko S. V., Martynyuk Yu. M., Vankova V. S. Formation of competencies in the field of programming among students in the direction of training “Mathematical support and administration of information systems”. *Business. Education. Law*, 2021, no. 2, pp. 386—392. DOI: 10.25683/VOLBI.2021.55.230.