

Николаева Наталья Васильевна

кандидат физико-математических наук,
заведующая кафедрой информационных
технологий Института математики и информатики
Северо-Восточного федерального
университета им. М.К. Аммосова

Винокурова Екатерина Спиридоновна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры
теории и методики обучения информатике
Института математики и информатики
Северо-Восточного федерального
университета им. М.К. Аммосова
<https://orcid.org/0000-0002-3122-9436>

Курилкина Валентина Николаевна

кандидат философских наук, доцент кафедры
теории и методики обучения информатике
Института математики и информатики
Северо-Восточного федерального
университета им. М.К. Аммосова
<https://orcid.org/0000-0002-8084-4494>

**К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ
ПРОГРАММЫ И РЕАЛИЗАЦИИ
ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ
В СКВОЗНЫЕ ЦИФРОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ»
В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ
(НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА)**

Аннотация:

В статье представлен обзор различных подходов к определению понятия «цифровая компетентность». С целью формирования цифровых компетенций у всех студентов вуза разработаны программа и содержание курса «Введение в сквозные цифровые технологии». Проанализировано текущее состояние преподавания информатики и информационных технологий в Северо-Восточном федеральном университете (СВФУ), что позволило сделать вывод о возможности внедрения курса в 2019/2020 учебном году. Приведены позиции, на которых концептуально основывались структура программы и содержание курса. Основным концептуальным положением является то, что необходимо обучать программированию как базовому цифровому навыку студентов-первокурсников всех направлений подготовки и специальностей. Дана краткая характеристика разделов курса, и на основе содержания каждого раздела составлен перечень необходимого оборудования, облачных сервисов и программного обеспечения для лабораторных (практических) занятий. Опыт преподавания курса позволил сделать ряд выводов и определить направления его дальнейшего совершенствования.

Ключевые слова:

цифровые компетенции, группы цифровых компетенций, «гибкие» навыки, цифровая экономика, сквозные цифровые технологии, обучение студентов, СВФУ, ФГОС 3++

Nikolaeva Natalya Vasilyevna

PhD in Physical and Mathematical Sciences,
Head, Department of Information Technologies,
Institute of Mathematics and Information Science,
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University

Vinokurova Ekaterina Spiridonovna

PhD in Education Science, Associate Professor,
Department of Teaching Methods
in Information Science, Institute of Mathematics
and Information Science,
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University
<https://orcid.org/0000-0002-3122-9436>

Kurilkina Valentina Nikolaevna

PhD, Associate Professor,
Department of Teaching
Methods in Information Science,
Institute of Mathematics and Information Science,
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University
<https://orcid.org/0000-0002-8084-4494>

**ON THE DEVELOPMENT
OF A PROGRAM
AND IMPLEMENTATION
OF THE DISCIPLINE “INTRODUCTION
TO END-TO-END DIGITAL
TECHNOLOGIES” AT A MODERN
UNIVERSITY (CASE OF NORTH-
EASTERN FEDERAL UNIVERSITY)**

Summary:

An overview of various approaches to defining the concept of “digital competence” is presented. With the goal of developing digital competencies for all students of the university, the program and content of the course “Introduction to End-to-End Digital Technologies” were developed. An analysis of the current state of teaching computer science and information technology at the North-Eastern Federal University (NEFU) was carried out, which made it possible to draw a conclusion about the possibility of introducing the course in the 2019/2020 academic year. The positions on which the structure of the program and the content of the course were conceptually based are given. The main conceptual position is that you need to teach programming as a basic digital skill to first-year students of all areas of training and specialties. A brief description of the course sections is given, and on the basis of the content of each section, a list of the necessary equipment, cloud services and software for laboratory (practical) lessons is compiled. The experience of teaching the course allowed us to draw several conclusions and formulate directions for its further improvement.

Keywords:

digital competencies, groups of digital competencies, “soft” skills, digital economy, end-to-end digital technologies, student training, NEFU, FSES 3++

Цифровизация все стремительнее охватывает различные аспекты жизни современного общества, цифровые технологии проникают во многие области человеческой деятельности. Однако в научных исследованиях термин «цифровизация» еще не устоялся и трактуется по-разному. Он определяется как перевод информации в цифровой формат; как средство усовершенствования бизнес-процессов и комплексного решения задач инфраструктурного, управленческого, поведенческого и культурного характера [1]. Цифровизация – это «процесс внедрения цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации данных в различные сферы человеческой деятельности» [2, с. 17].

Широкое внедрение и использование информационных технологий во всех сферах человеческой деятельности позволяет использовать возможности обработки и анализа цифровых данных. Данные являются одним из ключевых ресурсов цифровой экономики. В этих условиях одной из важнейших задач высшего образования является подготовка для экономики Российской Федерации кадров, способных использовать возможности цифровых технологий.

В условиях перехода общества в индустрию 4.0 в рамках подготовки бакалавров и специалистов имеется необходимость формирования информационных компетенций, в том числе в области цифровых технологий. Проблема формирования цифровых компетенций в процессе профессиональной подготовки специалистов в университете является актуальной.

Рассмотрим различные подходы к определению понятия «цифровая компетентность». Имеются работы Г.У. Солдатовой и Е.И. Рассказовой [3], где представлена концепция цифровой компетентности, включающая четыре компонента и реализующаяся в четырех сферах. «Под цифровой компетентностью мы понимаем основанную на непрерывном овладении компетенциями (знания, умения, мотивация, ответственность) способность индивида уверенно, эффективно, критично и безопасно выбирать и применять инфокоммуникационные технологии в разных сферах жизнедеятельности (информационная среда, коммуникации, потребление, техносфера), а также его готовность к такой деятельности» [4].

В модели цифровой компетентности выделяют четыре вида [5]:

- 1) информационная компетентность и медиакомпетентность;
- 2) коммуникативная компетентность;
- 3) техническая компетентность;
- 4) потребительская компетентность.

Как отмечают авторы модели, в каждую составляющую необходимо включать компоненты, связанные с мотивацией и ответственностью. В этой связи разработана психологическая модель цифровой компетентности как специфической системы представлений о своих возможностях и желаниях в онлайн-мире. Выделено пять моделей цифровой компетентности, соответствующие низкому и среднему уровню при высокой и низкой мотивации, высокому специфическому и общему уровням. Модель создана для обычных пользователей, не обладающих специальными профессиональными умениями и навыками, которые в системе высшего образования описываются профессиональными компетенциями.

В работах Ю.Ю. Бочаровой, П.С. Ломаско и А.Л. Симоновой [6] используется термин «цифровая педагогическая компетентность». Под ним подразумевается способность и готовность педагогов к выполнению трудовых функций, соответствующих профессиональному стандарту с учетом требований цифровой экономики. Авторами представлено видение сущности цифровой компетентности педагогических кадров, являющейся основой для построения программ развития цифрового образования для подготовки будущих учителей. При этом цифровая компетентность определяется как готовность реализовывать современные модели образовательного процесса с учетом требований и реалий цифрового общества.

Ключевыми направлениями развития цифровой компетентности педагогических кадров относительно задач образовательной деятельности являются: цифровые ресурсы, дистанционное обучение, смешанное обучение, цифровая среда, индивидуализация, интерактивные технологии, визуализация, мультимедиа, мобильные устройства, сетевая коллаборация, игровые технологии.

Ключевыми направлениями развития цифровой компетентности педагогических кадров относительно общих задач образовательной деятельности выступают: администрирование документации, планирование и контроль, HR и CRM, информационная политика, бенчмаркинг, имидж, делопроизводство, автоматизация, защита информации, мобильный офис, инновационное развитие, сетевые объединения.

Введение цифровых технологий определяет решение педагогом профессиональных задач с использованием цифровых средств, например, электронный документооборот, цифровые подписи, интерактивный и мультимедийный контент, сетевая коллаборация, всепроникающее обучение (u-learning) [7], а также мобильный офис, вебинары, образовательный блоггинг и/или влоггинг и т. д.

Н.Д. Берман [8] обосновывает необходимость развивать не только технические навыки, но и понимание цифровой среды, учить адаптироваться к новому окружению, взаимодействовать в Сети для создания цифрового контента.

В работе Е.В. Барановой и И.В. Симоновой [9] рассматривается проблема развития алгоритмической компетенции будущих учителей информатики с помощью обучения в модульной структуре, осуществляемое в смешанной форме и в системе электронных образовательных ресурсов (ЭОР), структура и состав которых соответствуют выделенным классам задач по информатике.

В статье Е.П. Павленко [10] обосновывается необходимость при повышении цифровой компетентности студентов:

- повышения мотивации и ответственности как гражданина цифрового мира;
- развития кругозора, знакомства с новыми софтами, сервисами, сообществами и другими возможностями Интернета;
- развития эмоционального интеллекта, социального и коммуникативного контекста при общении в цифровом обществе.

В работе Т.А. Гилевой [11] представлен обширный анализ различных подходов к выделению компетенций и навыков цифровой экономики. Определено понятие цифровых компетенций как характеристики способностей человека (гражданина, работника, студента) использовать информационно-коммуникационные технологии в различных контекстах (работа, досуг, обучение) с целью повышения результативности деятельности. Также в статье подчеркнута ведущая роль «мягких» («гибких») навыков, объединяющих когнитивные способности (логическое и креативное мышление, комплексное решение проблем, скорость и гибкость в принятии решений) и социально-поведенческие аспекты (готовность получения нового опыта, навыки межличностного и межкультурного общения, клиентоориентированность, умение работать в команде, эмоциональная стабильность). Предложен подход к формированию модели компетенций компании в виде иерархически упорядоченного перечня по трем группам цифровых компетенций и навыков: работа с цифровыми технологиями; мышление и поведение, необходимые для успеха в цифровой экономике; профессионально ориентированные навыки в сфере как производственных, так и управленческих технологий.

28 июля 2017 г. Распоряжением Правительства РФ была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [12]. Ее основная задача – создание экосистемы цифровой экономики, основой которой будут являться цифровые данные.

Переход в цифровую экономику ставит перед системой высшего образования определенные задачи, в частности, подготовку компетентных кадров для цифровой экономики. В связи с этим актуализируется разработка комплексных подходов к организации обучения с целью формирования цифровых компетенций учащихся. Перед университетами стоит задача интеграции компетенций цифровой экономики в образовательные программы по различным направлениям подготовки.

На основе проведенного анализа литературы, соглашаясь с авторами, мы считаем важным при формировании цифровых компетенций студентов вуза развивать не только навыки работы со сквозными цифровыми технологиями, но и «гибкие» (надпрофессиональные) навыки.

Для реализации данной задачи ректором Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) Е.И. Михайловой была поставлена следующая цель: разработать содержание и внедрить в образовательный процесс обучение основам сквозных цифровых технологий. Кафедрой теории и методики обучения информатике Института математики и информатики была разработана программа дисциплины «Введение в сквозные цифровые технологии»; при этом в обсуждении содержания и разработке методических материалов активное участие приняли коллеги с других кафедр – М.Ю. Антонов, Э.И. Шамаев, Т.Ю. Шейкин, С.Д. Лыткин, В.В. Эверстов.

Эта дисциплина преподавалась в течение 2019/2020 учебного года и в настоящее время продолжает преподаваться студентам первого курса всех направлений подготовки и специальностей естественно-научного, гуманитарного и технического факультетов СВФУ.

При разработке и последующей реализации программы дисциплины «Введение в сквозные цифровые технологии» были выделены следующие проблемы:

- малое количество учебных часов, которые могут быть отведены рабочим учебным планом на изучение данной дисциплины;
- относительно слабое материально-техническое обеспечение;
- отсутствие у большинства студентов умений и навыков программирования и использования информационных технологий.

Результаты анализа изучения алгоритмизации и программирования в СВФУ показали, что они преподаются в рамках дисциплины «Информатика» в трех подразделениях из 17 и как отдельная дисциплина также в трех подразделениях (Институт математики и информатики, Физико-технический институт, Инженерно-технический институт). Во всех реализуемых в СВФУ ос-

новых профессиональных образовательных программах (ОПОП) имеются дисциплины, связанные с изучением информатики или информационных технологий. Однако зачастую на них выделено слишком мало часов для того, чтобы внедрить блок программирования.

Анализ текущего состояния квалификации профессорско-преподавательского состава вуза позволил сделать следующие выводы: требуется повышение квалификации по цифровым технологиям, современные языки программирования изучаются самостоятельно, нет опыта «промышленного» программирования.

Результаты анализа материально-технической базы университета показали, что у всех подразделений есть компьютерные классы, СВФУ имеет базовое лицензионное программное обеспечение (ПО), но в отдельных подразделениях компьютерное оборудование устарело, отсутствуют высокотехнологичные учебно-практические лаборатории и специализированное ПО.

Текущее состояние инфраструктуры университета с условием дополнительного улучшения материально-технического состояния, в том числе обеспечения специализированными компьютерными классами и высокотехнологичными учебно-практическими лабораториями с необходимым программным обеспечением и доступом в Интернет, являлось достаточным для внедрения в образовательный процесс обучения основам сквозных цифровых технологий студентов-первокурсников различных направлений подготовки, включая педагогические, гуманитарные, технические, естественно-научные и др.

Как уже отмечалось, дисциплина «Введение в сквозные цифровые технологии» начала преподаваться в СВФУ для всех первокурсников с 2019/2020 учебного года. Под руководством Н.В. Николаевой, которая на тот момент являлась заведующей кафедрой теории и методики обучения информатике, было разработано содержание лекций и практических занятий, а также проведен обучающий курс для преподавателей. Практическая часть дисциплины реализуется посредством выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Учебно-методические материалы размещены в системе электронного и дистанционного обучения (СЭДО) СВФУ.

Следует отметить, что проектированием и формированием ключевых компетенций, востребованных в условиях цифровой экономики, занимаются многие страны, в том числе Россия. В проекте «Атлас новых профессий», посвященном значимым для российской экономики профессиям [13], выделены среди прочих такие надпрофессиональные навыки, как системное мышление, программирование, управление роботами, работа с искусственным интеллектом, управление проектами.

Поэтому дисциплина «Введение в сквозные цифровые технологии» преследует две цели:

- 1) ознакомить студентов со сквозными цифровыми технологиями, научить применять данные в цифровой форме в различных видах деятельности;
- 2) развивать у студентов-бакалавров логическое, алгоритмическое и технологическое мышление, а также способствовать развитию системного и критического мышления.

Структура программы дисциплины и ее содержание концептуально базируются на следующих позициях:

- содержание программы должно быть основано на учете требований ФГОС ВО 3++;
- содержание программы должно быть направлено на овладение студентами всех направлений подготовки бакалавриата и специалитета системой теоретических знаний и практических умений и навыков в области использования цифровых технологий с целью развития универсальной компетенции;
- должна учитываться специфика контингента студентов-первокурсников, большинство из которых не имеют представления о предметной области информатики, не владеют основами алгоритмизации и программирования;
- умение программировать – базовый цифровой навык даже для гуманитариев, поскольку это способствует развитию умения планировать и оптимизировать свою деятельность;
- содержание программы должно обеспечивать междисциплинарные связи;
- используемые методы обучения должны способствовать развитию у студентов «гибких» (надпрофессиональных) навыков.

Поскольку была поставлена задача разработать обязательную дисциплину для всех первокурсников независимо от направления подготовки, к планируемым результатам освоения программы была отнесена универсальная компетенция УК-1 (по ФГОС 3++): способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

В уже отмеченной нами национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» в направлении «Цифровые технологии» к сквозным технологиям отнесены: большие данные; новые производственные технологии; промышленный Интернет; искусственный интеллект; технологии беспроводной связи; компоненты робототехники и сенсорики; квантовые технологии; системы распределенного реестра; технологии виртуальной и дополненной реальности.

На этой основе было разработано содержание программы дисциплины из 8 разделов (тем). Приведем краткую характеристику каждого раздела.

Тема 1. Цифровые технологии в эпоху индустрии 4.0

Четвертая промышленная революция. Основные тренды. Конкуренция и развитие в эпоху сингулярности. Цифровая трансформация. Обзор сквозных цифровых технологий Национальной технологической инициативы (НТИ).

Тема 1 знакомит с основными понятиями индустрии 4.0, дает обзор сквозных цифровых технологий НТИ, мотивирует студентов и создает базу для дальнейшего изучения дисциплины.

Тема 2. Визуальное программирование в среде Scratch

Назначение и возможности среды программирования Scratch, основные компоненты и блоки скретч-программы. Основные приемы программирования.

Тема 2 нацелена на углубление знаний по линии алгоритмизации и программирования школьного курса информатики. Школьники, в будущем не связывающие свою профессиональную деятельность с IT-сферой, считают ее самой сложной; одной из причин является нехватка часов в учебном плане – на освоение базового курса информатики дается всего 1 час в неделю. Между тем именно данная линия более всего способствует развитию «гибких» навыков (soft skills) – развивает алгоритмическое и логическое мышление, а при выборе определенных методик обучения – проектные умения, умение работать в команде, коммуникативные навыки.

Особенность реализации темы заключается в следующем: с одной стороны, индивидуализация обучения за счет выполнения индивидуальных учебных проектов, учета различного уровня подготовки обучаемых в области алгоритмизации и программирования; с другой – выполнение более сложных творческих проектов в команде, разделение обязанностей, учет вклада каждого в проект, взаимооценивание проектов. Язык визуального программирования Скретч выбран потому, что он, несмотря на кажущуюся простоту и «детскость», имеет скрытые возможности, которые можно использовать даже при обучении профессиональному программированию. Так, если гуманитариям достаточно разобраться с базовыми алгоритмическими структурами, переменными и списками, то студенты технических специальностей могут понять, что такое критические секции и обобщенные алгоритмы, области видимости переменных, структурирование кода и даже ознакомиться с таким профессиональным термином, как, например, рефакторинг.

Тема 3. Компоненты робототехники и сенсорика

Область применения и перспективы современной робототехники. Основные компоненты роботов. Средства программирования роботов. Сенсоры и обработка сенсорной информации. Алгоритмы управления движением робота и его взаимодействием с объектами физического мира.

Тема 3 углубляет тему 2, но в направлении программирования роботов. Робототехника, как никакая другая область деятельности, объединяет две вещи – теоретическую и практическую, поэтому развивает системное мышление. В отличие от идеального мира Скретч, робот может не выполнить программу, в которой нет ошибок, только потому, что в реальном мире не подошло освещение. К сожалению, даже комплектов образовательных роботов в СВФУ недостаточно, не говоря уже о реальном робототехническом оборудовании, поэтому программировать физических роботов могут только студенты-математики и студенты-физики. Выход был найден через программирование виртуального робота в среде TRIK Studio. На нем можно решать разнообразнейшие задачи, и в процессе обучения студенты понимают, из чего состоят бытовые и промышленные роботы, развивают свои знания математики, физики, знакомятся с азами электроники и теории управления сложными автоматизированными комплексами.

Тема 4. Нейротехнологии

Обзор направлений развития нейротехнологий. Нервная система человека. Прикладная нейрофизиология. Оборудование и принципы работы сенсоров.

Нейротехнологии – одно из актуальных и быстроразвивающихся междисциплинарных направлений, которое в ближайшие годы будет являться одним из приоритетных в экономическом развитии страны, поэтому есть необходимость включения ознакомительного содержания, связанного с передовыми исследованиями в данной области.

Тема 5. Интернет вещей

Назначение и область применения Интернета вещей (Internet of Things, или IoT). Компоненты IoT и технологии беспроводной передачи данных. Датчики и исполнительные механизмы. Инструменты ввода данных пользователя. Облачные системы обработки и хранения данных.

Тема 5 призвана научить студентов разбираться в системах IoT, способных решать как глобальные проблемы производства, здравоохранения или энергетических систем, так и локальные задачи типа «умного дома» или «умной теплицы». Для ознакомительного курса считаем достаточным построить на практике мини-прототип IoT, например, через Интернет управлять включением и выключением лампочки на микросхеме. Даже это позволит студентам понять, что модуль микросхемы взаимодействует с облачной базой данных Firebase; учащиеся смогут составить программу

для модуля NodeMCU, ознакомиться с облачным сервисом распознавания естественного языка Dialogflow. Тем самым студенты будут понимать, как взаимодействуют виртуальный и реальный миры.

Тема 6. Большие данные и искусственный интеллект

Принципы сбора и верификации данных. Компьютерные системы хранения и обработки данных. Области применения искусственного интеллекта. Введение в методы анализа данных и машинного обучения.

Одной из основных компетенций в эпоху цифровой трансформации всеми экспертами признается умение работать с данными: хранить, обрабатывать, анализировать. Универсальность курса определила уровень глубины изучения достаточной сложной, но важной темы 6: ознакомить студентов с теоретическими основами, на практике дать решить задачи классификации данных и регрессии при помощи облачного когнитивного сервиса Watson Studio от IBM Cloud, а также задачу кластеризации при помощи инструментов анализа данных табличного процессора MS Excel.

Тема 7. Технологии блокчейн

Системы распределенного реестра (блокчейн). Преимущества технологии блокчейн. Понятие интернет-экономики. Цифровая валюта. Умные контракты.

Огромный потенциал технологии блокчейн способствовал включению данной темы в содержание курса. Особенностью изучения является выполнение практической работы с использованием специализированной программы, демонстрирующей возможности технологии «умные контракты», разрабатываемой в Институте математики и информатики СВФУ.

Тема 8. Технологии виртуальной и дополненной реальностей

Принципы и системы VR и AR технологий, сходство и различие. Сферы применения виртуальной, дополненной и смешанной реальностей. Цикл VR проекта.

Мы не могли обойти вниманием такие стратегически важные технологии, как технологии виртуальной и дополненной реальностей. Практическая часть содержит работу по анализу реализованных российских и зарубежных кейсов с применением VR или AR технологий, а также разработку трехмерной модели в программе Blender 3D или в сервисе Tinkercad и проектирование VR или AR кейса с данной моделью. В качестве кейсов были выбраны музеи виртуальной реальности, а в качестве объекта моделирования – музейный экспонат. Мы считаем, что именно такие задания способствуют художественному творчеству студентов, развивают их эстетический вкус.

Развитие цифровых компетенций должно осуществляться поэтапно в различных модулях программы дисциплины и комплексно развивать не только навыки работы с перечисленными технологиями, но и мышление, поведенческие навыки.

Разработанное таким образом содержание курса позволило составить перечень необходимого оборудования для лабораторных (практических) занятий по разделам курса:

– Компоненты робототехники и сенсорики: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3; ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3;

– Интернет вещей: набор для экспериментов с контроллером Arduino, модуль NodeMCU с проводом micro-USB;

– Нейротехнологии: комплект модулей BiTronics NeuroLab, совместимых с Lego EV3;

– Scratch, большие данные и искусственный интеллект, блокчейн-технологии: современные компьютеры с хорошей видеокартой и скоростным доступом в Интернет (минимально со следующими характеристиками: 4-ядерный процессор, оперативная память на 16 GB, SSD на 256 GB, видеокарта NVIDIA с поддержкой CUDA, монитор Full HD);

– Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальностей: очки виртуальной реальности Oculus Rift CV1 + Touch; очки виртуальной реальности Oculus Go 32 GB.

При проведении занятий используются следующие информационные технологии: специализированные программы и облачные сервисы, электронная почта, СЭДО СВФУ (Moodle).

Далее приведем перечень программного обеспечения и ресурсов Интернета, необходимых для реализации курса:

– операционная система MS Windows, табличный процессор MS Excel;

– Scratch – визуальная событийно-ориентированная среда программирования (или среда программирования на языке Python для технических специальностей);

– программное обеспечение EV3 Lab и/или TRIK Studio – среда программирования с интерактивным режимом имитационного моделирования;

– программное обеспечение BiTronics NeuroLab;

– Blender 3D – программное обеспечение для компьютерной 3D-графики;

– Arduino IDE – интегрированная среда разработки, предназначенная для создания и загрузки программ на Arduino-совместимые электронные платы;

– библиотеки Firebase Arduino, Firebase RTDB, Cloud Functions for Firebase – компоненты облачной базы данных Firebase для взаимодействия с электронной платой NodeMCU;

– Dialogflow – облачный сервис распознавания естественного языка;

- Watson Studio от IBM Cloud – облачная платформа для разработки приложений искусственного интеллекта;
- MetaMask – бесплатный инструмент для работы на платформе Ethereum, открывающий доступ к децентрализованным приложениям.

Реализация программы дисциплины «Введение в сквозные цифровые технологии» в течение одного учебного года позволила сделать следующие выводы:

- 1) формирование и развитие цифровых компетенций у студентов университета является сложной комплексной проблемой;
- 2) первоначальной задачей обучения являлось формирование у студентов всех направлений подготовки бакалавриата и специалитета новой научной картины мира цифрового общества;
- 3) независимо от специальности все студенты успешно научились программировать, различать и использовать основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы);
- 4) понятие «цифровые компетенции» требует дальнейшего уточнения (уровни, типы, виды);
- 5) требуется изучение и разработка методов диагностики формирования цифровых компетенций.

Дальнейшее развитие обучения студентов основам цифровых технологий и формирования цифровых компетенций мы видим в следующем:

- разработка разнотипного содержания дисциплины для разных направлений подготовки бакалавров и специалистов, например, физико-математического и гуманитарного;
- совершенствование методики обучения основам цифровых технологий, усиление направленности методики на формирование «гибких» навыков, а также учет проблемы клипового восприятия информации у современной молодежи (например, разработка видеолекций);
- систематизация и структуризация учебно-методического обеспечения дисциплины.

Ссылки:

1. Индустрия российских медиа: цифровое будущее / Е.Л. Вартанова [и др.]. М., 2017. 160 с.
2. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4 (112). С. 16–24.
3. Солдатова Г.У., Рассказова Е.И.: 1) Безопасность подростков в Интернете: риски, совладание и родительская медиация // Национальный психологический журнал. 2014. № 3 (15). С. 39–51. <https://doi.org/10.11621/npj.2014.0305>; 2) Краткая и скрининговая версия индекса цифровой компетентности: верификация и возможности применения // Национальный психологический журнал. 2018. № 3 (31). С. 47–56. <https://doi.org/10.11621/npj.2018.0305>; 3) Мотивация в структуре цифровой компетентности российских подростков // Национальный психологический журнал. 2017. № 1 (25). С. 3–14. <https://doi.org/10.11621/npj.2017.0101>; 4) Психологические модели цифровой компетентности российских подростков и родителей // Национальный психологический журнал. 2014. № 2 (14). С. 27–35. <https://doi.org/10.11621/npj.2014.0204>; 5) «Цифровой разрыв» и межпоколенческие отношения детей и родителей // Психологический журнал. 2016. Т. 37, № 5. С. 44–54; Цифровая компетентность российских подростков и родителей: результаты всероссийского исследования / Г.У. Солдатова [и др.]. М., 2013. 144 с.
4. Солдатова Г.У., Рассказова Е.И. Психологические модели... С. 29.
5. Цифровая компетентность... С. 18.
6. Бочарова Ю.Ю., Ломаско П.С., Симонова А.Л.: 1) Модель реализации подготовки учителей-наставников и студентов-интернов в сфере цифровых педагогических компетенций // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2018. № 3 (45). С. 6–19. <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2018-45-3-70>; 2) О сущности цифровой компетентности педагогических кадров в контексте задач модернизации высшего образования // Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования: материалы Международного российско-казахстанского научного семинара. Красноярск, 2019. С. 61–69.
7. Бочарова Ю.Ю., Ломаско П.С., Симонова А.Л. Модель реализации подготовки учителей-наставников... С. 10.
8. Берман Н.Д. Обучение в цифровой среде: необходимость формирования цифровых навыков преподавателей и студентов // Европейский педагогический форум: материалы Международной научно-практической конференции. Петрозаводск, 2020. С. 64–68.
9. Баранова Е.В., Симонова И.В. Компоненты цифровой компетентности учителя информатики: алгоритмизация и программирование // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: материалы Международной научно-практической конференции. СПб., 2020. С. 213–221.
10. Павленко Е.П. Цифровая культура современных студентов // Национальная ассоциация ученых. 2015. № 3-2 (8). С. 137–138.
11. 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. <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-2-28-22-35>.
12. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р // Правительство России. URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 15.12.2020).
13. Надпрофессиональные навыки // Атлас новых профессий. URL: <http://atlas100.ru/future/> (дата обращения: 15.12.2020).

Редактор, переводчик: Арсентьева Ирина Ильинична