

Цифровая грамотность студентов: методика, тестирование, оценка

Елена Калашникова, Егор Карпов

Статья поступила в редакцию в апреле 2023 г. **Калашникова Елена Кутузовна** — кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры философии, медиа и журналистики, Тюменский государственный университет. Адрес: 625003 Тюмень, ул. Володарского, 6. E-mail: e.k.kalashnikova@utmn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-3171> (контактное лицо для переписки)

Карпов Егор Константинович — кандидат технических наук, доцент кафедры документоведения и документационного обеспечения управления, Тюменский государственный университет. E-mail: e.k.karpov@utmn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4966-8725>

Аннотация Первокурсники вуза существенно различаются по уровню цифровых навыков и компетенций. Для организации их эффективного обучения и выстраивания индивидуальных образовательных траекторий университету необходимо определить уровни цифровой грамотности студентов и обеспечить их выравнивание. В статье представлена разработанная авторами методика оценки цифровой грамотности, отвечающая запросам конкретного вуза — Тюменского государственного университета, проведено тестирование его первокурсников и предложен макет профиля цифровой грамотности студента. Тестирование проводилось по четырем типам грамотности: информационная, технологическая, медиа- и коммуникативная грамотность; по трем аспектам цифровой грамотности: когнитивному, технологическому и этическому и по двум уровням — базовому и продвинутому. В результате исследования получены индивидуальные профили цифровой грамотности более 2,5 тыс. студентов 1-го курса очной формы обучения. Сформированы списки студентов с низкими и высокими уровнями владения цифровыми навыками. Для первых запланирован и реализован вспомогательный курс цифровой грамотности, вторым даны рекомендации по выбору элективных дисциплин по ИКТ.

Ключевые слова диагностика цифровой грамотности, матрица компетенций, профиль цифровой грамотности студента, тестирование

Для цитирования Калашникова Е.К., Карпов Е.К. (2025) Цифровая грамотность студентов: методика, тестирование, оценка. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 1, сс. 169–196. <https://doi.org/10.17323/vo-2025-17011>

Digital Literacy of Students: Methodology, Testing, Assessment

Elena Kalashnikova, Egor Karpov

Elena K. Kalashnikova — Candidate of Sciences in Philology, Senior Lecturer at the Department of Philosophy, Media and Journalism, University of Tyumen. Address: 6 Volodarsky St., 625003 Tyumen, Russian Federation. E-mail: e.k.kalashnikova@utmn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1342-3171> (corresponding author)

Egor K. Karpov — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Records Science and Documentation Management, University of Tyumen. E-mail: e.k.karpov@utmn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4966-8725>

Abstract Digital transformation of education is a trend driven by economic development and supported at the federal level. Various ways of developing digital literacy are present at all levels of education, but after graduating from school, applicants come to university with different levels of skills and competencies. For a university, determining and aligning the level of students' digital literacy is a need that ensures further effective learning and building an individual trajectory. In this article, a methodology for assessing digital literacy has been developed, meeting the needs of the university. A diagnostic study was conducted among first-year students at Tyumen State University, and a prototype "digital literacy profile" for students was developed. Testing was carried out in four types of literacy: informational, technological, media literacy, and communication; three aspects: cognitive, technological, and ethical; and two levels: basic and advanced. As a result of the study, individual profiles of digital literacy were obtained for more than two and a half thousand first-year students studying full-time. Lists of students with low and high levels of digital skills were formed. A support course in digital literacy was planned and implemented for the first group, and recommendations for choosing elective disciplines specializing in ICT were given to the second group.

Keywords digital literacy diagnostics, competency matrix, student digital literacy profile, testing

For citing Kalashnikova E.K., Karpov E.K. (2025) Digital Literacy of Students: Methodology, Testing, Assessment. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 1, pp. 169–196 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/vo-2025-17011>

Быстрая цифровизация за последнее десятилетие внесла радикальные изменения во многие виды профессиональной деятельности и в повседневную жизнь. Под влиянием инноваций и технологической эволюции меняются общество и рынок труда. Цифровая трансформация образования — тренд, обусловленный ходом развития экономики. В Российской Федерации необходимость цифровой трансформации образования закреплена на законодательном уровне федеральными проектами «Цифровая образовательная среда»¹, «Кадры для цифровой экономики»². В Евросоюзе в 2021 г. принят новый План цифрового образования, который представляет собой концепцию повышения цифровой

¹ <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/>

² https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/866/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f

грамотности, навыков и потенциала на всех ступенях образования и обучения и для всех уровней цифровых навыков, от базового до продвинутого [European Commission, 2020. P. 1].

Школы и вузы по мере возможности стараются привнести в обучение развитие у студентов цифровых навыков, которые будут востребованы на следующих этапах образования или в профессиональной сфере. С 2013 г. проводится Международное исследование компьютерной и информационной грамотности учащихся 8-х классов (*International Computer and Information Literacy Study*, ICILS), в котором принимали участие и российские школы [Авдеева, Уваров, Тарасова, 2022]. Современные отечественные исследования посвящены в основном обоснованию важности цифровой грамотности для школьников, студентов и преподавателей, способам организации цифровой среды, методам развития цифровой грамотности, но не ее оценке [Малетова, Новикова, 2020; Бороненко, Кайсина, Федотова, 2021]. Среди отечественного опыта показательна новая программа повышения квалификации для профессорско-преподавательского состава от Опорного образовательного центра и единого учебно-методологического центра «Иннополис»³, в ходе которой преподаватели и методисты актуализируют образовательные программы и рабочие программы дисциплин и включают в них сквозные технологии и образовательные цифровые технологии. Заслуживает внимания также программа «Цифровые навыки и компетенции» для школьников, реализуемая при поддержке Сбербанка.

Основным фактором, определяющим успешность цифровизации образования, является стратегия вуза [Сафуанов, Лехмус, Колганов, 2019. С. 113]. Однако последовательная реализация такой стратегии затруднена, поскольку первокурсники сильно различаются по уровню цифровой грамотности, так что выстроить эффективную траекторию обучения для всех бывает сложно. Реальный уровень развития цифровых навыков часто не соответствует тому, который закреплен в нормативно-методической документации: практика или отстает, или, наоборот, обгоняет нормативно-методическую базу [Дмитриев и др., 2021. С. 68]. Чтобы развивать существующие и отрабатывать недостающие навыки, необходимо предварительно диагностировать уровень цифровой грамотности. Такого рода задача уже решалась в недавних исследованиях — применительно к педагогам и школьникам 8–9-х классов [Голодов и др., 2022; Авдеева, Уваров, Тарасова, 2022].

В обзорном исследовании развития цифровых компетенций и цифровой грамотности приведены основные методы, которые используются сегодня для их оценки: тестовые методики (в основном опросного характера, основанные на самооценки участников опроса), решение цифровых кейсов, бизнес-симуляции

³ <https://innopolis.university/ooc/>

[Пеша, 2020. С. 212–214]. Однако данные, полученные с помощью самооценочных методов, имеют высокую погрешность, а проведение ассессмент-центра для студентов ресурсозатратно. Задания сценарного типа, такие как ICL-тест [Авдеева и др., 2017], характеризуются высокой валидностью, однако их использование также ресурсозатратно, не дает возможности оценить технические навыки и не допускает адаптации к запросам отдельно взятого образовательного учреждения. Оптимальным вариантом получения независимой оценки является непосредственное тестирование цифровой грамотности. Этой цели служит международный проект *Digital competition wheel*⁴, позволяющий пользователю определить свой профиль цифровой грамотности. На портале проекта «Готов к цифре»⁵ представлено более 140 тестов для оценки цифровых навыков и компетенций. Центр психометрики и измерений в образовании проводит тестирование «Оценка цифровой грамотности учащихся и взрослого трудоспособного населения»⁶. Ни один из этих проектов не является специализированным, не имеет какой-либо определенной, ограниченной целевой аудитории. Например, независимое тестирование на портале «Университет 2035» «рассчитано на максимально широкий круг пользователей — от школьников до пенсионеров»⁷. При этом в каждом конкретном университете необходимо организовать тестирование, которое проверяло бы как общие цифровые навыки, компетенции и знания, необходимые в течение всего периода обучения, так и частные, востребованные в дисциплинах, изучаемых студентами на первых двух курсах.

Тюменский государственный университет одним из первых начал внедрять принцип индивидуализации образовательной траектории, а также обучение по системе «2+2», поэтому для него крайне важно было иметь собственную методику определения уровня цифровой грамотности, тесно связанную с преподаваемыми дисциплинами, обеспечивающую эффективную интерпретацию в рамках индивидуальной траектории студента, допускающую корректировку.

Практическая задача состояла в том, чтобы обеспечить всем студентам, поступившим в университет, минимально необходимый уровень цифровой грамотности, который позволил бы им эффективно начать обучение по всем дисциплинам. Исходя из этой задачи возникли следующие вопросы: как ограничена рамка понятия «цифровая грамотность», какие специфические навыки и знания потребуются во время обучения в ТюмГУ, как провести

⁴ <https://digcomp.digital-competence.eu/>

⁵ <https://готовкцифре.рф/test>

⁶ <https://ioe.hse.ru/monitoring/asi>

⁷ Независимая оценка компетенций цифровой экономики. АНО «Университет Национальной технологической инициативы 2035»: https://my.2035.university/NOK2021/now/stage/1?_ga=2.6056627.1208396548.16663542961011523792.1666354296 (дата обращения 6.02.2025).

оценку цифровой грамотности, какой уровень цифровой грамотности считать средним и как применить на практике полученные результаты? Ответам на эти вопросы посвящена данная статья.

Цель данного исследования:

- разработать методику оценки цифровой грамотности для студентов 1-го курса Тюменского государственного университета, отвечающую запросу на компетенции, необходимые для успешного обучения;
- провести диагностику цифровой грамотности у студентов 1-го курса, так чтобы ее результатом был «профиль цифровой грамотности» студента, который можно практически применять для корректировки индивидуальной образовательной траектории.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: 1) разработать способ тестирования цифровой грамотности, отвечающий запросу конкретного университета; 2) провести тестирование среди первокурсников всех направлений обучения; 3) определить медианное значение уровня цифровой грамотности; 4) определить уровень цифровой грамотности по каждому типу цифровой грамотности, по каждому ее аспекту и уровню сложности и выстроить «профиль цифровой грамотности» каждого студента с интерпретацией полученных результатов в виде рекомендаций относительно индивидуальной образовательной траектории.

Ограничения исследования

Данное исследование представляет собой апробацию инструмента диагностирования цифровой грамотности, созданного для студентов 1-го курса Тюменского государственного университета и предназначенного для определения направлений работы по восполнению дефицитов в их знаниях и навыках, а также первый этап оценки эффективности общеобразовательного трека *Core* с точки зрения цифровой грамотности студентов. Наполнение тестирования в части цифровых навыков и умений тесно связано со спецификой преподаваемых дисциплин для *soft-* и *hard-*трека, которые различаются требованиями к подготовке и цифровым навыкам учащихся, поэтому диагностический инструмент пока не может предлагаться как универсальный способ оценки.

Запросы практики обучения как основа построения диагностического инструмента

Инструмент по оценке цифровой грамотности создан как ответ на перекрестные запросы от преподавателей, студентов и Управления индивидуальных образовательных траекторий (УИОТ). Преподаватели ядерных дисциплин (*Core*) и профильных дисциплин (*Major*) отмечают, что у части студентов навыки работы с компьютерами и веб-сервисами не достигают необходимого уровня и

во время изучения курса приходится выделять время на повышение их компьютерной грамотности. С другой стороны, студенты с высоким уровнем цифровых компетенций нуждаются в диагностическом инструменте, который бы дал возможность точно определить текущий уровень цифровых компетенций для выбора элективов, на которые они записываются. В этом запросе их поддерживает УИОТ, поскольку в случаях, когда компетентностные ожидания преподавателя элективного курса и студента не совпадают, требуется переход на другой электив в условиях уже запущенного образовательного процесса.

На основании таких вводных запросов участники рабочей группы провели опрос преподавателей относительно цифровых инструментов, навыков и знаний, необходимых студентам для успешного освоения их дисциплин. Опрашивались следующие группы преподавателей:

- преподаватели дисциплин «Россия и мир» (*Core*), «Проектно-исследовательская работа» (ПиР, *Core*). Эти преподаватели взаимодействуют со студентами уже на 1-м курсе и вынуждены учитывать существенные различия в уровне их цифровых компетенций. При изучении данных курсов студенты разных специализаций работают в смешанных группах, соответственно преподаватели не могут адаптировать преподавание под конкретное направление. Данные дисциплины преподаются для подавляющей части первокурсников вуза — более двух тысяч человек;
- преподаватели дисциплины «Цифровая культура» (*Core*). Эта дисциплина изучается параллельно с ПиР, но основной акцент в ней делается на освоении цифровых инструментов и развитии навыков этичного и безопасного владения ими. Преподаватели «Цифровой культуры» не только взаимодействуют со всеми студентами, осваивающими курс ПиР, но и активно опираются при работе с новыми инструментами на входной цифровой уровень студентов;
- преподаватели дисциплин *Major*. Преподаватели этой группы дисциплин являются представителями выпускающих кафедр и могут четко сформулировать специализированные запросы к цифровым компетенциям от отдельных направлений подготовки. Эти запросы в дальнейшем можно обобщить и ввести в программы обучения не только как часть базовых цифровых компетенций, но и как часть дисциплин ядра, например «Цифровой культуры».

Опрос проводился в двух форматах. На первом этапе преподавателям рассылали письма с просьбой перечислить цифровые компетенции и перечни инструментов, которые используются в

образовательном процессе. На втором этапе были организованы очные встречи и онлайн-собрания, на которых дополнительно уточнялись запросы и пожелания преподавателей относительно видов программного обеспечения и навыков взаимодействия с онлайн-сервисами, которыми, по их мнению, должны владеть студенты. Всего опрошены более 60 преподавателей и ответственных за дисциплины. На основании полученных результатов сформирована матрица цифровых компетенций.

Цифровая грамотность: к определению понятия

Наличие цифровых навыков и компетенций — ключевое требование к специалистам в широком спектре профессий, в которых цифровые инструменты используются для поиска информации, коммуникации и решения проблем. Необходимость обучения цифровым навыкам обусловила появление рамок, ограничивающих область понятия.

Цифровая грамотность — неоднозначное понятие, оно используется как самостоятельный критерий диагностики, а иногда в качестве синонимов информационной, компьютерной, медийной, интернет-грамотности. Чтобы составить общее определение цифровой грамотности или раскрыть ее структуру, необходимо «примирить» немалое число разнородных концепций — от представления о цифровой грамотности как об «умении нажимать на правильные кнопки» до ее понимания как базы, в которую интегрируются другие виды грамотности [Knobel, Lankshear, 2008. P. 252–253; Bawden, 2008. P. 17–24]. ЮНЕСКО определяет цифровую грамотность как комплексное понятие, включающее ИКТ-грамотность, а также технологическую и информационную грамотность [Karpati, 2011. P. 2]. В отечественных публикациях встречается отождествление цифровой грамотности с базовыми цифровыми навыками [Дмитриев и др., 2021. С. 62], что, по нашему мнению, является неверным. На наш взгляд, понятие «цифровая грамотность» носит комплексный характер и означает способность принимать обоснованные решения о выборе и применении цифровых средств, а не просто наличие навыков использования определенных технологий, которые быстро устаревают [Handley, 2018. P. 111]. В данном исследовании разграничены понятия «цифровые навыки», «цифровые компетенции», «цифровая грамотность», которые в литературе иногда используются как взаимозаменяемые.

С опорой на понимание цифровой грамотности в рамках социологического подхода [Селиверстова, 2021. С. 220–221] сформируем определение, которое будет отражать все параметры, нуждающиеся в диагностике и оценке, и на которое мы будем опираться в данном исследовании. Цифровая грамотность — это комплекс знаний, умений и навыков, помогающих осознанно на-

ходить, идентифицировать, интерпретировать, создавать и передавать материалы с использованием цифровых устройств, осуществлять коммуникацию в виртуальной среде с соблюдением этических норм и правил безопасности.

В рамках такого определения понятие «цифровая грамотность» является общим и включает цифровые компетенции, которые, в свою очередь, включают блоки навыков. Цифровая компетенция — совокупность цифровых навыков, которая позволяет достигать профессиональных и личных целей и «охватывает управление информацией, сотрудничество, общение и совместное использование, создание содержания и знаний, этику и ответственность, оценку и решение проблем, а также технические операции» [Гилева, 2019; Ferrari, Punie, Redecker, 2012; Шмелькова, 2016; Laara et al., 2017. P. 578]. Под цифровым навыком понимается способ использования цифрового инструмента, этот навык практикоориентирован.

**Разработка
матрицы
навыков
и компетенций
для тести-
рования**

Несмотря на широкую распространенность понятия «цифровая грамотность», его структурные составляющие далеко не универсальны. В каждой стране и в каждом регионе на первый план выходят специфические потребности и задачи. Так, в докладах ЮНЕСКО делается акцент на комплексном подходе к цифровой грамотности, на формировании умения осознанно выбирать ту или иную технологию [Karpati, 2011], а, например, в Индии основная задача применительно к цифровой грамотности — привить базовые навыки малообеспеченному сельскому населению [Nedungadi, Menon, Gutjahr, 2018].

При определении структурных элементов с целью создания матрицы диагностики цифровой грамотности мы опирались как на отечественный, так и на зарубежный опыт, выделяя общие для разных подходов компоненты и соотнося их с тематическим наполнением. Так, П. Гилстер, родоначальник понятия «цифровая грамотность», выделяет четыре ее критерия: информационная и медиаграмотность, коммуникативная и креативная компетентность [Gilster, 1997]. Похожее разделение цифровой грамотности на несколько подвидов — визуальная грамотность, репродуктивная грамотность, информационная грамотность, ветвящаяся грамотность, социально-эмоциональная грамотность — можно встретить и у других исследователей [Alkali, Amichai-Hamburger, 2004. P. 421; Eshet-Alkali, Chajut, 2004].

В 2013 г. Европейской комиссией был подготовлен доклад «Система цифровых компетенций для граждан» (*DigComp*), в котором раскрывается представление о пяти областях цифровых компетенций: информационная грамотность, общение и сотрудничество, создание цифрового контента, безопасность, решение

проблем [Handley, 2018. P. 115; Van den Brande, 2016]. Рамка цифровых навыков также проанализирована в работах, посвященных развитию цифровой грамотности в высшем образовании [Handley, 2018. P. 112–117; Sicilia et al., 2018].

Методологической базой для разработки матрицы диагностики стали публикации ЮНЕСКО, посвященные медийно-цифровой грамотности. Особое внимание уделено документу *Digital Literacy in Education* [Karpati, 2011], в котором рассматриваются уровни пользователей ИКТ, а также раскрыты навыки пользователя ИКТ. В документе «Медийная и информационная грамотность: программа обучения педагогов» [Гризлл, Уилсон, 2012] раскрываются компетенции, составляющие информационную грамотность, большинство из которых также можно перенести в сферу цифровой грамотности.

Базовые положения концепции медийно-цифровой грамотности получили развитие в российском исследовании «Цифровая грамотность для экономики будущего», выполненном с опорой на опыт ЮНЕСКО [Баймуратова и др., 2018]. В нем выделяются пять составляющих цифровой грамотности: информационная грамотность, компьютерная грамотность, коммуникативная грамотность, медиаграмотность, отношение к инновациям. Именно эта работа стала основой предлагаемой нами матрицы диагностики цифровой грамотности.

В данном исследовании, основываясь на рекомендации ЮНЕСКО [Karpati, 2011. P. 2], вместо термина «компьютерная грамотность» мы используем понятие «технологическая грамотность», поскольку с распространением интернета вещей компьютер становится лишь частным, а не обязательным атрибутом «цифрового человека», все больше взаимодействующего с портативными гаджетами. Кроме того, мы не видим необходимости отдельно оценивать блок «отношение к инновациям», поскольку навык использования в жизни «разных технологий и инструментов для работы в цифровом пространстве (гаджетов, приложений)» закладывается в блок «технологическая грамотность».

Таким образом, первым уровнем матрицы становится тип цифровой грамотности: информационная, технологическая, медиа- и коммуникативная грамотность.

Далее, компетенции, соответствующие каждому типу грамотности, сформулированы с опорой на навыки, указанные в докладе НАФИ [Баймуратова и др., 2018], но переработаны с учетом цифровых навыков, необходимых студентам для качественного обучения:

- информационной грамотности соответствуют умение искать, обрабатывать и представлять информацию из разных источников, умение работать с информацией в поле информационной безопасности;

- технологическая грамотность означает умение пользоваться современными цифровыми устройствами, ориентироваться в интерфейсе вне зависимости от платформы;
- медиаграмотность предполагает умение проверять полноту и достоверность информации, найденной в разных источниках;
- коммуникативная грамотность требует умения использовать современные средства коммуникации в работе и учебе, организовывать удаленную командную работу.

Такое разделение цифровой грамотности на составляющие позволит увидеть, в какой области имеется пробел в знаниях и умениях. Выделенные типы цифровой грамотности пересекаются с ключевыми направлениями цифровых компетенций в методике расчета Росстата, приведенной в докладе «Оценка цифровой готовности населения России» [Дмитриева и др., 2021]:

- коммуникационные навыки;
- навыки обучения с использованием цифровых инструментов;
- навыки работы с программным обеспечением;
- навыки управления информацией и данными;
- навыки решения задач в цифровой среде.

Цифровая грамотность завязана на технологических навыках, но разворачивается в социальном пространстве [Шариков, 2016. С. 91], поэтому типология цифровой грамотности должна учитывать не только практические умения, но и готовность осознанно подходить к выбору информации или технологии, этично и безопасно коммуницировать в интернет-среде. Поэтому каждый из четырех типов грамотности в матрице необходимо рассматривать в трех аспектах: *когнитивном* (знания), *техническом* (навыки) и *этическом* (установки) [Баймуратова и др., 2018]. Когнитивный аспект цифровой грамотности показывает, как человек оценивает, создает информацию, критически подходит к работе с информацией, компьютером, медиа, как коммуницирует с другими пользователями и как относится к технологиям. Технический аспект отражает умение найти нужную информацию, нужный медиаматериал, а также понимание того, как работают новые технологии. Этический аспект означает соответствие общепринятым нормам при использовании возможностей цифровой среды. Например, понимание необходимости проверять информацию и ее источники, соблюдение норм общения в сети.

Методологически матрица опирается на исследования, проведенные ЮНЕСКО, в частности в сфере медийно-информационной грамотности и цифровой грамотности, а также на европейскую рамку цифровых компетенций *DigComp 2.0*, но основу ее составили классификации, разработанные в комплексном исследова-

довании цифровой грамотности [Баймуратова и др., 2018], и методика, представленная в докладе «Оценка цифровой готовности населения России» [Дмитриева и др., 2021]. Однако сопоставить наши результаты с вышеуказанными российскими исследованиями не представляется возможным, поскольку в них использовался только самооценочный опросник.

Тематическое наполнение матрицы

Для подготовки блока тестов составлена матрица компетенций и навыков цифровой грамотности (табл. 1), которые проверялись во время тестирования. Тематическое наполнение тестов определяется запросом университета на знания, навыки и компетенции, необходимые студенту для успешного обучения.

В графах таблицы отмечены темы вопросов, которые составлены с учетом школьной программы и сформулированы рабочей группой и преподавателями дисциплин *Core* и *Major*, например, умение пользоваться электронными библиотеками, умение работать с текстовыми и табличными редакторами, навыки командной работы онлайн, знание и соблюдение основ авторского права, этики общения.

Представляется логичным предположить, что на формирование цифровой грамотности абитуриента вуза преимущественное влияние оказывает школа. Однако результаты исследования информационно-коммуникационной компетентности школьников, завершающих общее основное образование, показывают, что влияние школы на уровень ИКТ-компетенций существенно слабее по сравнению с внешкольным окружением [Авдеева и др., 2017. С. 239]. При этом университетская среда гетерогенна: абитуриенты поступают не только из разных школ, но и из разных регионов, поэтому школьную программу, где раскрываются знания и компетенции, которыми должны обладать все обучающиеся, следует считать важным, но не единственным маркером при оценке уровня цифровой грамотности «на входе».

Большинство необходимых для университета знаний, навыков и компетенций, составляющих цифровую грамотность, школьники получают на уроках информатики и ИКТ. Для оценки навыков и компетенций, заявленных в школьной программе, проанализированы 34 источника, изданные в 2012–2019 гг., в том числе учебники по информатике и ИКТ базового и углубленного уровня для 8–11-х классов К.Ю. Полякова; Н.Д. Угриновича; И.Г. Семакина; Л.Л. Босовой и А.Ю. Босовой; практикум для 10–11-х классов И.Г. Семакина; программы для основной и старшей школы по информатике базового и углубленного уровня И.Г. Семакина и Н.Д. Угриновича; методическое пособие по информатике и ИКТ для 8–11-го класса Н.Д. Угриновича.

Разумеется, цифровая грамотность формируется не на одном школьном предмете, а в ходе всего обучения, и в большей степени на нее влияют внешкольные факторы. Далеко за рамки школы выходят темы, с помощью которых тестируется умение абитуриента эффективно, экологично и безопасно взаимодействовать в реальном цифровом пространстве, — они заложены в основном в блоках коммуникативной и медиаграмотности, а также в вопросах, относящихся к этическому аспекту цифровой грамотности.

Метапредметность тем, которые затрагиваются в вопросах, обусловлена также дизайном теста: многомерностью матрицы, учетом в ней и типов, и аспектов цифровой грамотности, а не только навыков и умений работы с конкретной технологией, а также использованием вопросов кейсового типа, в ответах на которые необходимо продемонстрировать умение анализировать информацию, строить логические цепочки рассуждений и выявлять причинно-следственные связи.

В подборе и оценке тем мы опирались на навыки и компетенции, составляющие структуру цифровой грамотности в концепции Н.Д. Бермана [2017. С. 36–37]. В концепции и наполнении матрицы конкретными темами помимо предметных знаний в области ИКТ также нашли отражение восемь основных элементов цифровой грамотности по Д. Белшоу: культурный, познавательный, конструктивный, коммуникативный, уверенность и готовность к экспериментам, креативность, критическое мышление, гражданская ответственность [Belshaw, 2012. P. 206–219]. Культурный элемент составляют нормы и привычки мышления, видение мира, связанное с техническими навыками. В исследовании этот элемент цифровой грамотности отражен в вопросах этического аспекта. Когнитивный элемент представляет собой взаимодействие в цифровом пространстве, способность использовать когнитивный инструментарий для его познания. Соответствующие вопросы содержатся в когнитивном и этическом аспекте предлагаемой матрицы. Конструктивный и коммуникативный элементы — это способность создавать, микшировать и видоизменять контент, а также осуществлять коммуникацию в цифровой среде. Они отражены в технологическом аспекте, а также в медиаграмотности и коммуникативной грамотности. Уверенность в себе — элемент концепции, созданной Д. Белшоу, не характерный для других концепций цифровой грамотности, однако, несомненно, важный для полноценной ориентации в цифровой среде. Отсутствие страха перед «цифрой», умение экспериментировать, тестировать среду проявляются в матрице в темах технологической грамотности и медиаграмотности. Креативность как творческая способность также раскрывается в медиаграмотности. Критическое отношение и гражданская ответственность связаны с темами информа-

ционной грамотности в части информационной безопасности и верификации информации, а также в этическом аспекте матрицы.

Одни поля в матрице заполнены большим количеством понятий, в то время как другие остались пустыми. Такая структура матрицы продиктована конкретными задачами ТюмГУ и зависит от общего количества вопросов по каждому типу и аспекту грамотности в том или ином блоке тестирования. При наличии другого запроса данная таблица может настраиваться соответствующим образом. Заливка ячеек таблицы показывает соответствие указанных в них навыков цифровой грамотности школьной программе.

Таблица 1. Матрица навыков и компетенций цифровой грамотности

Тип грамотности	Компетенция	Тематика	Аспекты		
			Когнитивный / знания	Технологический / навыки	Этический / соответствие нормам, установки
Информационная грамотность — работа с информацией	Умение искать, обрабатывать и представлять информацию из разных источников. Умение работать с информацией в поле информационной безопасности	Поиск информации	Основные электронные библиотеки и базы данных	Оформление правильного запроса в поисковике	
			Инструменты поиска информации	Приемы создания онлайн-опросов	Запрещенные / вредоносные типы контента
			Оформление списка литературы		Оценка пользы и вреда от полученной информации
		Обработка информации	Основные типы файлов	Конвертация файлов	
			Виды и назначение диаграмм и таблиц		Сохранение паролей, безопасность данных, автозаполнение данных, куки и кэш
		Представление информации	Текстовые редакторы: применение стилей; навигация в документе	Текстовые редакторы: форматирование; автособираемое оглавление; рецензирование	
			Табличные редакторы: типы данных	Табличные редакторы: форматирование; базовые формулы, создание диаграмм	
			Визуальные редакторы: использование заметок к презентации	Визуальные редакторы: шаблоны, анимация, диаграммы	

Окончание табл. 1

Тип грамотности	Компетенция	Тематика	Аспекты		
			Когнитивный / знания	Технологический / навыки	Этический / соответствие нормам, установки
Технологическая грамотность — работа с гаджетами, программами и приложениями	Умение пользоваться современными цифровыми устройствами, ориентироваться в интерфейсе вне зависимости от платформы	Разнообразие онлайн-ПО	Онлайн-ПО для инфографики		Смартфон для досуга / учебы
			Онлайн-ПО для презентации		Доверие к скачиваемым приложениям
		Технологические инновации	Онлайн-ПО для создания тестов и опросов		
			vr/ar, big data, IoT, AI		
Медиаграмотность — работа с разными типами контента	Умение проверять полноту и достоверность информации, найденной в разных источниках	Основы авторского права в интернете	Публикация контента из соцсетей, видеохостингов, стоков, авторский контент	Поиск по изображению	Источники данных
				Оформление копирайта и лицензий <i>creative commons</i>	
		Верификация источника данных, информации	Приемы проверки фактов	Поиск первоисточника информации, оформление ссылки / цитирования	Отличие фейковых новостей от настоящих
			Первоисточник и вторичный источник данных		Доверие к разным типам источников
Коммуникативная грамотность — работа в команде и коммуникация в сети	Умение использовать современные средства коммуникации в работе/учебе, организовывать удаленную командную работу	Основы онлайн-коммуникации.	Основы мессенджеры, мессенджеры для личного общения, деловой переписки	Организация групповых онлайн-собраний	Правильное оформление писем, тема письма, обращение
				Создание онлайн-документов, предоставление прав доступа и редактирования	

Цветовые обозначения соответствия навыков цифровой грамотности школьной программе

	Есть соответствие в школьной программе
	Информация в школьной программе дается на начальном уровне относительно того, что необходимо студентам
	Информация в школьной программе отличается от того, что необходимо студентам, но одноименная тема рассматривается
	Нет соответствия в школьной программе

Разработка тестовых вопросов

Тест цифровой грамотности включает 100 вопросов, каждый вопрос оценивается 1 баллом. Из них 80 вопросов тестируют уровень освоения студентом цифровых компетенций школьной программы и базовых навыков, знаний и умений, а 20 вопросов проверяют наличие компетенций продвинутого уровня, выходящих за рамки школьного курса информатики, и тем не менее необходимых сегодня для полноценного использования возможностей, предоставляемых цифровыми технологиями (табл. 2).

Таблица 2. Распределение вопросов теста

Базовый уровень (уровень 1)			
Вид грамотности	Аспект грамотности		
	Технологический	Когнитивный	Этический
Информационная	14	14	4
Технологическая	6	6	4
Медиаграмотность	6	6	4
Коммуникативная	6	6	4
Продвинутый уровень (уровень 2)			
Вид грамотности	Аспект грамотности		
	Технологический	Когнитивный	Этический
Информационная	4	3	1
Технологическая	1	2	1
Медиаграмотность	1	2	1
Коммуникативная	2	1	1

Для облегчения обработки результатов теста предпочтение отдавалось вопросам закрытого типа, однако использованы и вопросы-кейсы, а также формулировки, исключающие механический поиск ответа в интернете.

Перед началом подготовки тестирования было составлено техническое задание в виде таблицы — каркаса матрицы с тематическими метками для заполнения вопросами нужного типа. Вопросы составлены рабочей группой, состоящей из преподавателей дисциплины «Цифровая культура» ТюмГУ. Далее проводилась экспертная оценка, отбор и редакторская подготовка итогового варианта вопросов. Внутренняя согласованность теста проверялась участниками рабочей группы, а также во время апробации теста на первокурсниках, завершивших изучение курса «Цифровая культура». Выборку для апробации составил 651 человек.

Типы и аспекты цифровой грамотности представлены в вопросах теста в следующем соотношении. По типам:

- информационная грамотность — 40%;
- технологическая грамотность — 20%;
- медиаграмотность — 20%;
- коммуникативная грамотность — 20%.

По аспектам:

- когнитивный — 40%;
- технологический — 40%;
- этический — 20%.

Валидность теста определяется его пригодностью для измерения уровня знаний, умений, навыков и компетенций в заданной содержательной области. Содержательная валидность заложена в тест на этапе подбора вопросов, которые охватывают все выявленные структурные элементы цифровой грамотности. На первом этапе валидизации определялся круг проверяемых компетенций — их соответствие запросу университета, а также согласованность проверяемых компетенций со школьной программой.

Для проверки конструктивной, в том числе конвергентной, валидности теста оценивалась корреляция результатов теста с внешними переменными: баллами Единого государственного экзамена и данными самооценочного опросника, который студентам предлагалось заполнить перед основным тестированием. Если тест действительно измеряет конструкт цифровой грамотности, можно ожидать положительных корреляций его результатов с оценкой студентом уровня собственной цифровой грамотности, а также с баллами ЕГЭ (без профильной информатики), поскольку цифровая грамотность как метапредметный конструкт должна положительно влиять как на общий кругозор, так и на умение учиться и работать с разного рода информацией. Согласно результатам прошлых исследований, коэффициент корреляции между тестированием и оценкой респондентов своей компетентности должен составить от 0,20 до 0,40 [Авдеева и др., 2017].

Для проверки внутренней согласованности самооценочного опросника использовался коэффициент α Кронбаха, значение которого составило 0,85 и свидетельствует о хорошей внутренней согласованности опросника. Коэффициент корреляции Пирсона между баллами, полученными при тестировании, и результатами заполнения самооценочного опросника составил 0,39, а между баллами тестирования и баллами ЕГЭ — 0,33. Средняя положительная корреляция подтверждает текущую валидность результатов теста. При этом коэффициенты корреляции не настолько высоки, чтобы предполагать, что тест дублирует другие методы оценки образовательных достижений. Таким образом, можно заключить, что тестирование показывает валидные результаты.

Проведение диагностики

Сбор информации проведен с помощью социологического опроса в онлайн-форме. Планируется повторное панельное исследо-

вание для выявления динамики (временной интервал — с сентября по июль учебного года).

Объект исследования — студенты 1-го курса, приступившие к обучению в высшем учебном заведении.

Предмет исследования — актуальный уровень цифровой грамотности студентов по каждому из типов (информационному, технологическому, коммуникативному и медийному) и в каждом из трех аспектов (в когнитивном, техническом и этическом).

Всего на первый курс очной формы обучения в Тюменский государственный университет поступили 3169 абитуриентов (генеральная совокупность). Тестирование прошли 2416 человек, или 76% первокурсников (табл. 3). Выборка гарантирует статистически значимые результаты тестирования.

Таблица 3. Фактическое распределение студентов, принявших активное участие в тестировании, по обязательным вступительным испытаниям

Обязательные вступительные испытания	Генеральная совокупность (распределение студентов, прошедших вступительные испытания)	Выборочная совокупность (число студентов, принявших участие в тестировании, и их доля в генеральной совокупности)
Математика	1010	788
Русский язык		78%
Обществознание	926	676
Русский язык		73%
История	195	152
Русский язык		78%
Биология	392	288
Русский язык		73%
География	148	109
Русский язык		74%
Литература	147	118
Русский язык		80%
Иностранный язык	211	173
Русский язык		82%
Физика	59	39
Русский язык		66%
Химия	81	73
Русский язык		90%
Всего	3169	2416
		76%

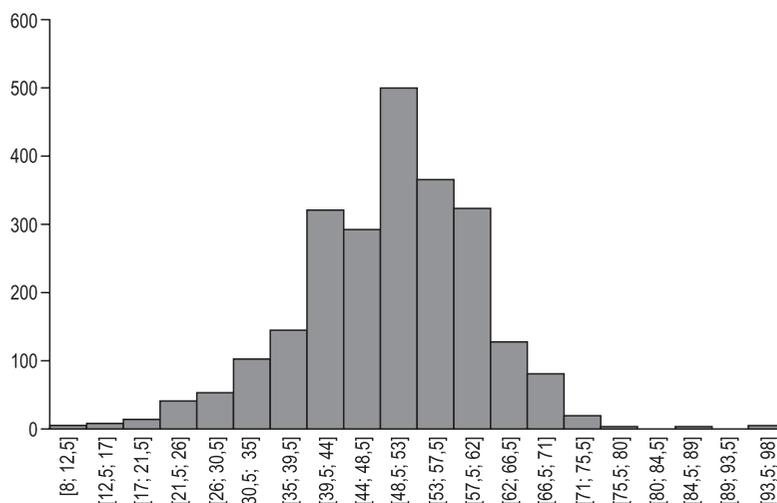
**Результаты.
Оценка уровня
цифровой
грамотности**

По результатам тестирования уровня цифровой грамотности определена медиана количества правильных ответов и их среднее значение, которые равны соответственно 51 и 49,8 вопроса (рис. 1).

Медианное значение количества верных ответов незначительно выше, чем их среднее значение, что говорит о наличии в ре-

зультатах тестирований выбросов в меньшую сторону. Изучение отдельных результатов тестирования показало, что некоторые первокурсники не отвечали на вопросы, а просто открывали и закрывали тест, получая при этом менее 10 баллов из 100. В качестве зон наибольшего отклонения принимаются 10%-ные участки минимума и максимума баллов, полученных участниками тестирования.

Рис. 1. Медиана правильных ответов



На первом уровне сложности вопросов медиана количества правильных ответов равна 53,75%, а среднее значение — 52,85%, на втором уровне сложности медиана равна 35,00%, а среднее значение — 37,53%. Данные результаты показывают разницу в сложности вопросов первого и второго уровней.

Распределение ответов на вопросы первого уровня является отрицательно асимметричным — слева у графика (рис. 2) имеет длинный «хвост», т.е. распределение скошено влево. Большинство студентов получили за тест более 51 балла, но менее 75 баллов. Показатели тех, кто получил меньше медианного количества баллов, имеют больший разброс. Медиана правильных ответов на вопросы второго уровня ожидаемо ниже, чем на вопросы первого уровня (рис. 3).

На рис. 4–7 представлены графики медиан по каждому типу грамотности. На основании этих результатов тестирования будут формироваться индивидуальные рекомендации по изучению материалов определенных тем.

Медианное значение количества правильных ответов на вопросы по теме «информационная грамотность» составило 52,50%, среднее значение — 52,57%; соответствующие показатели по

Рис. 2. Медиана правильных ответов на вопросы первого уровня

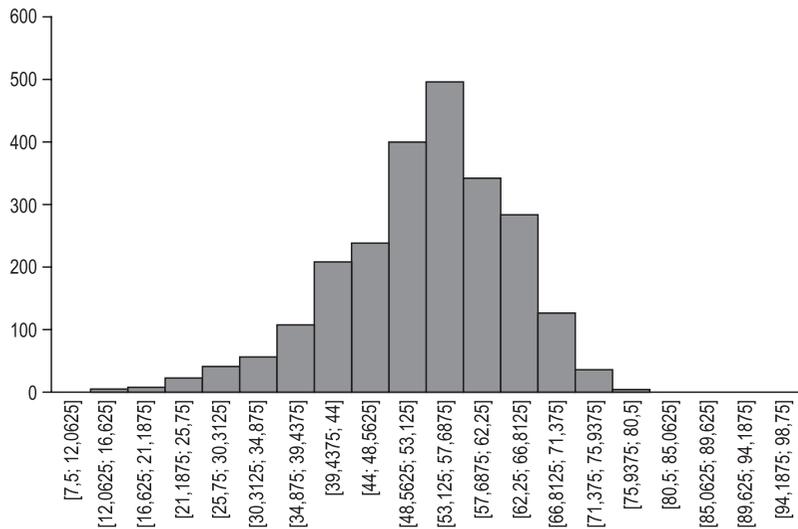
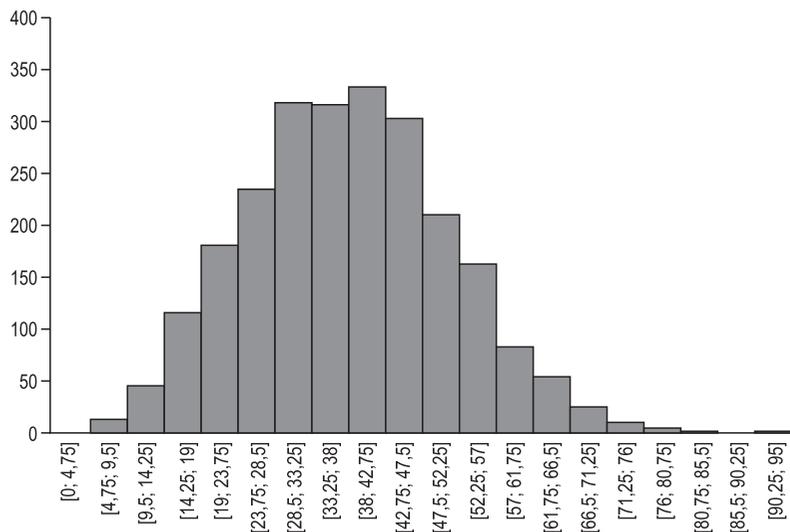


Рис. 3. Медиана правильных ответов на вопросы второго уровня



теме «технологическая грамотность — 45,00 и 43,70%; по теме «медиаграмотность» — 45,0 и 44,41%; по теме «коммуникационная грамотность» — 55,0 и 55,69%.

Сравнение разбросов и скошенности распределения влево на рис. 4–7 показывает, что наиболее симметричным является распределение показателей по теме «информационная грамотность». Оно свидетельствует о том, что по данной теме студенты имеют наиболее схожие уровни подготовленности без значитель-

Рис. 4. Медиана правильных ответов на вопросы по теме «информационная грамотность»

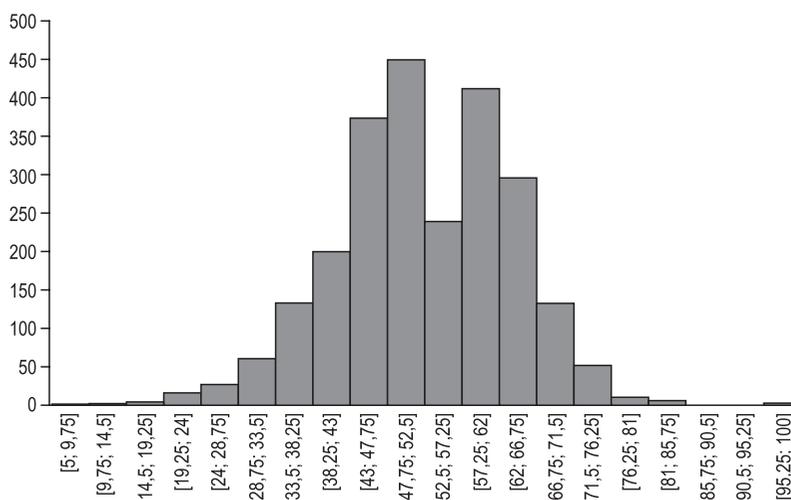
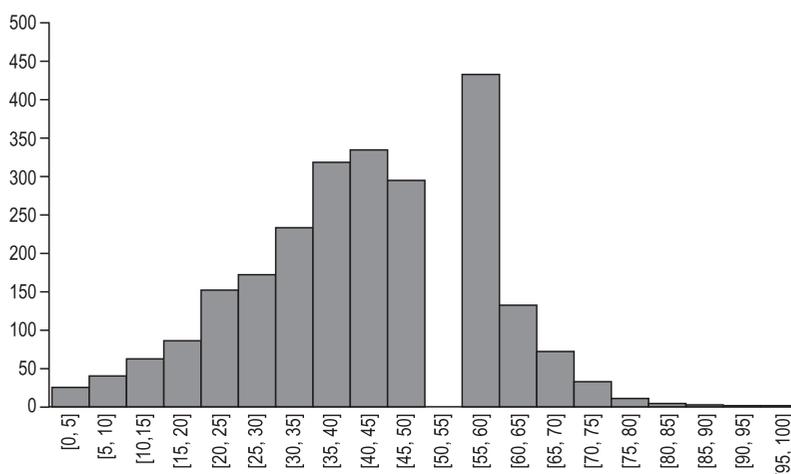


Рис. 5. Медиана правильных ответов на вопросы по теме «технологическая грамотность»



ных выбросов. Такой результат вполне объясним: вопросы по информационной грамотности в большинстве своем соотносятся с компетенциями, формируемыми в школе.

Медианы правильных ответов на вопросы по темам коммуникативной, технологической и медиаграмотности имеют длинные «хвосты» слева, что можно трактовать как сильные различия в уровнях компетенций между студентами, обусловленные тем, что вопросы по этим видам цифровой грамотности в меньшей степени связаны со школьной программой, что видно по матрице цифровой грамотности.

Рис. 6. Медиана правильных ответов на вопросы по теме «медиаграмотность»

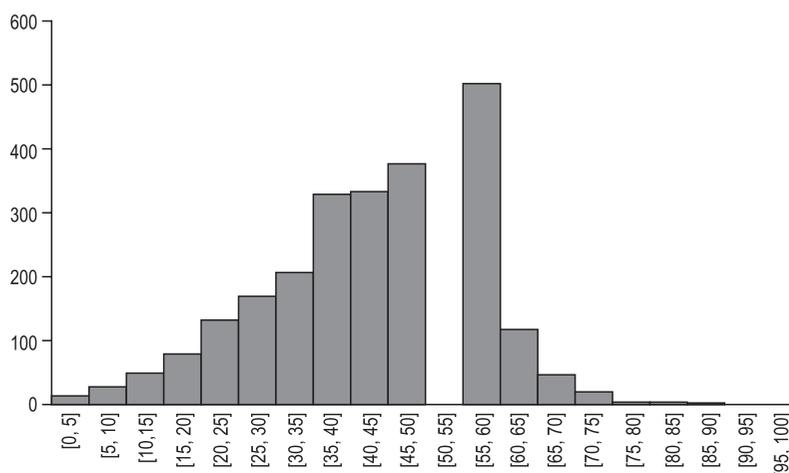
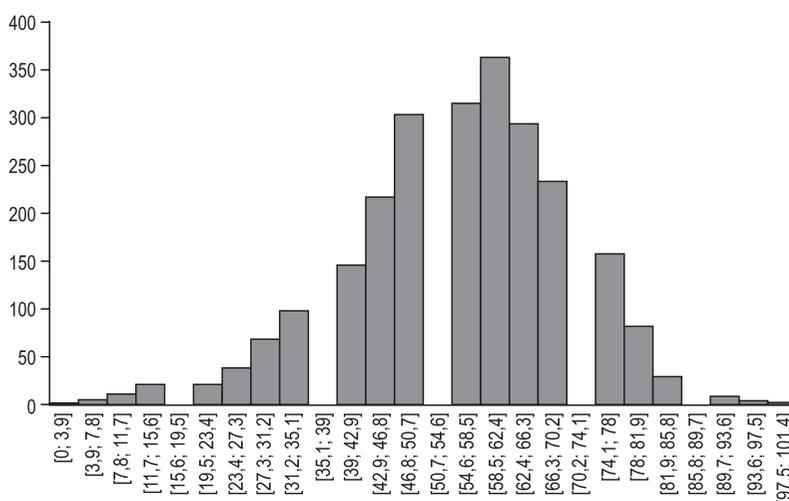


Рис. 7. Медиана правильных ответов на вопросы по теме «коммуникативная грамотность»



Применение полученных результатов для оптимизации образовательной траектории

По итогам тестирования для каждого студента формируется индивидуальная диаграмма цифровых компетенций (рис. 8), которая наглядно представляет баланс разных видов цифровой грамотности. На диаграмме отражены средние значения по тесту, полученные по итогам обработки результатов всех участвовавших в этом году в тестировании, и показатели данного студента по всем типам цифровой грамотности и по обоим уровням сложности. На основании этой информации студент в дальнейшем может самостоятельно работать над повышением уровня владения теми компетенциями, по которым его показатели не достигают среднего значения, а также над усилением тех компетенций, в которых они проявляют наибольшие способности.

Рис. 8. Профиль цифровой грамотности студента



По результатам оценки уровня владения цифровыми компетенциями выделяются три группы студентов: набравшие 35–65 баллов (нормальный уровень), менее 35 баллов (низкий уровень) и более 65 баллов (высокий уровень). В группу с нормальным уровнем владения цифровыми компетенциями по результатам тестирования вошли 80% студентов. Эта информация должна быть учтена в процессе прохождения студентами обучения и быть полезной для каждого для них.

Далее происходит уточнение результата по каждому типу и аспекту цифровой грамотности. Показатели числа правильных ответов на вопросы по основным темам цифровой грамотности, при которых необходимо формировать рекомендации для дополнительной работы над данной темой, таковы: «информационная грамотность» — менее 34%, «технологическая грамотность» — менее 5%, «медиаграмотность» — менее 5%, «коммуникативная грамотность» — менее 5%. В том случае, если каким-то из компонентов цифровой грамотности студент владеет недостаточно, он получает доступ к MOOK по цифровой грамотности с указанием конкретных дефицитных тем для самостоятельного изучения, например «коммуникативная грамотность: работа в команде и коммуникация в сети», «медиаграмотность: работа с разными типами контента».

На основании медианного уровня ответов и средних показателей цифровых компетенций на курсе корректируются задания

лабораторных работ дисциплины «Цифровая культура», которую студенты изучают во втором семестре, в части сложности, количества подсказок и примеров для разбора и повторения.

Для студентов, набравших малое количество баллов (группа «–10%»), производится корректировка индивидуальной образовательной траектории: им требуется пройти автоматизированный онлайн-курс цифровой грамотности. Курс содержит задания для самостоятельной работы, перечни цифровых инструментов, навыки владения которыми будут полезны во время обучения, примеры освоения этих инструментов и списки источников, изучение которых позволит устранить цифровые дефициты, а также промежуточное и итоговое тестирование. Ко всем этим материалам студент получает постоянный доступ.

Десять процентов студентов, набравших в тестировании наивысшие баллы (группа «+10%»), получают рекомендации и привилегии при выборе профильных элективов, связанных с программированием, анализом и безопасностью данных, на второй семестр (например, «Анализ данных в R»). Эти курсы дают возможность повысить уровень цифровой грамотности и приобрести дополнительные навыки.

При выборе элективов для студентов предусмотрена помощь тьюторов: если студент не знает, на какой курс он хотел бы пойти, или хочет уточнить, какие элективы будут ему наиболее полезны, тьютор может воспользоваться цифровым профилем студента, в частности оценкой его цифровой грамотности, и составить рекомендации.

В итоге уже в течение первого семестра мы получаем индивидуализацию образовательной траектории в том, что касается цифровых компетенций: она дает студенту возможность выйти в освоении цифровой грамотности на уровень комфортного изучения дисциплин, предлагаемых вузом, или дополнительно развить цифровые компетенции на специализированных элективных курсах.

Дальнейший контроль и оценка уровня владения цифровыми компетенциями, а также их прогресса осуществляется в конце первого года обучения на повторном цифровом тестировании.

Заключение

В статье представлена разработанная авторами матрица цифровых навыков и компетенций, тематически наполненная в соответствии с запросом от Тюменского государственного университета на знания, навыки и компетенции, необходимые студенту в процессе обучения. В основе матрицы лежат четыре типа цифровой грамотности — информационная, технологическая, коммуникативная и медиаграмотность, рассмотренные в трех аспектах: когнитивном, технологическом и этическом на двух уровнях сложности.

Разработанные на основе этой матрицы тестирование и самооценочный опросник для оценки уровня цифровой грамотности позволили получить средний профиль цифровой грамотности первокурсников ТюмГУ. Представленные данные могут использоваться Управлением индивидуальных образовательных траекторий и иными службами университета, занимающимися учебно-методической работой, а также преподавателями дисциплин, развивающих данные компетенции студентов.

Результаты тестирования каждого студента применены при формировании индивидуальных образовательных траекторий: они помогают выявить пробелы и дефициты в цифровой грамотности и, соответственно, восполнить их с помощью корректирующих курсов. В свою очередь, студенты, показавшие высокий уровень цифровых компетенций, имеют возможность выбрать профильные цифровые элективы университета с целью их дальнейшего совершенствования.

Данная работа является первой частью комплексного исследования динамики цифровой грамотности у студентов университета. Планируется повторное тестирование студентов в конце 1-го курса, после прохождения дисциплин «Цифровая культура» и элективов ИКТ-профиля (по выбору).

Полученные результаты открывают новые перспективы исследования возможной взаимосвязи уровня цифровой грамотности первокурсников с выбранным направлением обучения, количеством баллов за ЕГЭ, успешностью сдачи экзамена по дисциплине «Цифровая культура», а также выявления тем, наиболее и наименее освоенных студентами.

Для оценки эффективности предлагаемого способа восполнения дефицитов цифровой грамотности, описанного в статье, — работа тьюторов, дополнительные курсы или профильные элективы — необходимо отдельное исследование.

Литература

1. Авдеева С.М., Уваров А.Ю., Тарасова К.В. (2022) Цифровые технологии в школе и информационно-коммуникационная компетентность учащихся. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 1, сс. 218–243. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-1-218-243>
2. Авдеева С.М., Руднев М.Г., Васин Г.М., Тарасова К.В., Панова Д.М. (2017) Оценка информационно-коммуникационной компетентности учащихся: подходы, инструмент, валидность и надежность результатов. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, № 4, сс. 104–132. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2017-4-104-132>
3. Баймуратова Л.Р., Долгова О.А., Имаева Г.Р., Гриценко В.И., Смирнов К.В., Аймалетдинов Т.А. (2018) *Цифровая грамотность для экономики будущего*. М.: Аналитический центр НАФИ.
4. Берман Н.Д. (2017) К вопросу о цифровой грамотности. *Современные исследования социальных проблем*, т. 8, № 6-2, сс. 35–38. <https://doi.org/10.12731/2218-7405-2017-6-2-35-38>

5. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. (2021) Характеристика и уровень оценки цифровой грамотности школьников. *Перспективы науки и образования*, № 2 (50), сс. 256–277. <https://doi.org/10.32744/pse.2021.2.18>
6. Бороненко Т.А., Федотова В.С. (2021) Цифровая образовательная среда школы как основа формирования цифровой грамотности школьников. *Педагогика информатики*, № 1, сс. 1–17.
7. Гилева Т.А. (2019) Компетенции и навыки цифровой экономики: разработка программы развития персонала. *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*, т. 2, № 28, сс. 22–35. <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-2-28-22-35>
8. Голодов Е.А., Герлах И.В., Копченко И.Е., Спирина О.Н., Хлопкова В.М., Чиянова Э.В. (2022) Профессиональные дефициты педагогов в области ИКТ-компетенций, проявляющиеся в условиях цифровой трансформации образования. *Перспективы науки и образования*, № 4 (58), сс. 58–73. <https://doi.org/10.32744/pse.2022.4.4>
9. Гризлл А., Уилсон К. (ред.) (2012) *Медийная и информационная грамотность: программа обучения педагогов*. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании.
10. Дмитриев Я.В., Алябин И.А., Бровко Е.И., Двинаина С.Ю., Демьянова О.В. (2021) Развитие цифровых навыков у студентов вузов: де-юре vs де-факто. *Университетское управление: практика и анализ*, № 25 (2), сс. 59–79. <https://doi.org/10.15826/umpra.2021.02.015>
11. Дмитриева Н.Е., Жулин А.Б., Артамонов Р.Е., Титов Э.А. (2021) *Оценка цифровой готовности населения России*. Доклад НИУ ВШЭ к XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, (Москва, 2021, 13–30 апреля). М.: НИУ ВШЭ.
12. Малетова М.И., Новикова Л.А. (2020) Цифровая грамотность студентов вузов: вызовы и возможности. *Вестник Удмуртского университета. Серия: Философия. Психология. Педагогика*, т. 3, № 2, сс. 195–203. <https://doi.org/10.35634/2412-9550-2020-30-2-195-203>
13. Пеша А.В. (2020) Развитие цифровых компетенций и цифровой грамотности в XXI веке: обзор исследований. *Уральский государственный экономический университет. Образование и саморазвитие*, т. 17, № 1, сс. 201–220. <https://doi.org/10.26907/esd.17.1.16>
14. Сафуанов Р.М., Лехмус М.Ю., Колганов Е.А. (2019) Цифровизация системы образования. *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*, т. 2, № 28, сс. 108–113. <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-2-28-108-113>
15. Селиверстова Н.А. (2021) Цифровая грамотность. *Знание. Понимание. Умение*, № 3, сс. 220–224. <https://doi.org/10.17805/zpu.2021.3.18>
16. Шариков А.В. (2016) О четырехкомпонентной модели цифровой грамотности. *Журнал исследований социальной политики*, т. 14, № 1, сс. 87–98.
17. Шмелькова Л.В. (2016) Кадры для цифровой экономики: взгляд в будущее. *Дополнительное профессиональное образование в стране и мире*, т. 30, № 8, сс. 1–4.
18. Alkali Y.E., Amichai-Hamburger Y. (2004) Experiments in Digital Literacy. *Cyber Psychology & Behavior*, vol. 7, no 4, pp. 421–429. <https://doi.org/10.1089/cpb.2004.7.421>
19. Bawden D. (2008) Origins and Concepts of Digital Literacy. *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices* (eds C. Lankshear, M. Knobel), New York, NY: Peter Lang, pp. 17–32.
20. Belshaw D. (2012) *What Is 'Digital Literacy'? A Pragmatic Investigation* (PhD Thesis). Durham: Durham University. Available at: https://www.academia.edu/9260801/What_is_digital_literacy_A_Pragmatic_investigation (accessed 11.02.2025).

21. European Commission (2020) *Digital Education Action Plan 2021–2027 Resetting Education and Training for the Digital Age*. Available at: https://web.archive.org/web/20210414041934/https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en (accessed 20 January 2025).
22. Eshet-Alkalai Y., Chajut E. (2010) You Can Teach Old Dogs New Tricks: The Factors That Affect Changes over Time in Digital Literacy. *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 9, no 1, pp. 173–181. <https://doi.org/10.28945/1186>
23. Ferrari A., Punie Y., Redecker C. (2012) Understanding Digital Competence in the 21st Century: An Analysis of Current Frameworks. *21st Century Learning for 21st Century Skills. EC-TEL 2012. Lecture Notes in Computer Science* (eds A. Ravenscroft, S. Lindstaedt, C.D. Kloos, D. Hernández-Leo), Berlin; Heidelberg: Springer, vol. 7563, pp. 79–92. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33263-0_7
24. Gilster P. (1997) *Digital Literacy*. New York, NY: Wiley Computer.
25. Handley F. (2018) Developing Digital Skills and Literacies in UK Higher Education: Recent Developments and a Case Study of the Digital Literacies Framework at the University of Brighton, UK. *Publicaciones*, vol. 48, no 1, pp. 97–109. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7327>
26. Karpati A. (2011) *Digital Literacy in Education*. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
27. Knobel M., Lankshear C. (2008) Digital Literacy and Participation in Online Social Networking Spaces. *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices* (eds C. Lankshear, M. Knobel), New York, NY: Peter Lang, pp. 249–278.
28. Laara E., Deursena A.J., Dijk J.A., Haan J. (2017) The Relation between 21st-Century Skills and Digital Skills: A Systematic Literature Review. *Computers in Human Behavior*, no 72, pp. 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
29. Nedungadi P., Menon R., Gutjahr G. (2018) Towards an Inclusive Digital Literacy Framework for Digital India. *Education + Training*, vol. 60, no 6, pp. 516–528. <https://doi.org/10.1108/ET-03-2018-0061>
30. Sicilia M.-A., García-Barriocanal E., Sánchez-Alonso S., Rozewski P., Kieruzel M., Lipszinski T., Royo C., Uras F., Hamill C. (2018) Digital Skills Training in Higher Education: Insights about the Perceptions of Different Stakeholders. *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM-18) (Salamanca, Spain, 2018, October 24–26)*, pp. 781–787. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3284179.3284312>
31. Van den Brande L. (2016) *The European Digital Competence Framework for Citizens*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

References

- Alkali Y.E., Amichai-Hamburger Y. (2004) Experiments in Digital Literacy. *Cyber Psychology & Behavior*, vol. 7, no 4, pp. 421–429. <https://doi.org/10.1089/cpb.2004.7.421>
- Avdeeva S.M., Uvarov A.Ju., Tarasova K.V. (2022) Digital Transformation of Schools and Student’s Information and Communication Literacy. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 1, pp. 218–243 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-1-218-243>
- Avdeeva S.M., Rudnev M.G., Vasin G.M., Tarasova K.V., Panova D.M. (2017) Assessing Information and Communication Technology Competence of Students: Approaches, Tools, Validity and Reliability of Results. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 4, pp. 104–132 (In Russian). <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2017-4-104-132>
- Baymuratova L.R., Dolgova O.A., Imaeva G.R., Gritsenko V.I., Smirnov K.V., Aymaletdinov T.A. (2018) *Digital Literacy for the Economy of the Future*. Moscow: Analytical Center of the National Agency for Financial Studies (In Russian).

- Bawden D. (2008) Origins and Concepts of Digital Literacy. *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices* (eds C. Lankshear, M. Knobel), New York, NY: Peter Lang, pp. 17–32.
- Belshaw D. (2012) *What Is 'Digital Literacy'? A Pragmatic Investigation* (PhD Thesis). Durham: Durham University. Available at: https://www.academia.edu/9260801/What_is_digital_literacy_A_Pragmatic_investigation (accessed 11.02.2025)
- Berman N.D. (2017) On the Question of Digital Literacy. *Modern Studies of Social Issues*, vol. 8, no 6-2, pp. 35–38 (In Russian). <https://doi.org/10.12731/2218-7405-2017-6-2-35-38>
- Boronenko T.A., Fedotova V.S. (2021) Digital Educational Environment of School as a Basis for Forming Digital Literacy of School Children. *Pedagogy of Computer Science*, no 1, pp. 1–17 (In Russian).
- Boronenko T.A., Kajsina A.V., Fedotova V.S. (2021) Characterisation and Level Assessment of Schoolchildren's Digital Literacy. *Perspectives of Science and Education*, no 2 (50), pp. 256–277 (In Russian). <https://doi.org/10.32744/pse.2021.2.18>
- Dmitriev Ja.V., Alyabin I.A., Brovko E.I., Dvinina S.Ju., Demyanova O.V. (2021) Fostering University Students' Digital Skills: De Jure vs De Facto. *University Management: Practice and Analysis*, no 25 (2), pp. 59–79 (In Russian). <https://doi.org/10.15826/umpa.2021.02.015>
- Dmitrieva N.E., Zhulin A.B., Artamonov R.E., Titov Ye.A. (2021) *Assessment of Digital Readiness of the Population of Russia. Report of the Higher School of Economics on the XXII April International Scientific Conference on Economic and Social Development (Moscow, 2021, April 13–30)*. Moscow: HSE (In Russian).
- Eshet-Alkalai Y., Chajut E. (2010) You Can Teach Old Dogs New Tricks: The Factors That Affect Changes over Time in Digital Literacy. *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 9, no 1, pp. 173–181. <https://doi.org/10.28945/1186>
- European Commission (2020) *Digital Education Action Plan 2021–2027 Resetting Education and Training for the Digital Age*. Available at: https://web.archive.org/web/20210414041934/https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en (accessed 20 January 2025).
- Ferrari A., Punie Y., Redecker C. (2012) Understanding Digital Competence in the 21st Century: An Analysis of Current Frameworks. *21st Century Learning for 21st Century Skills. EC-TEL 2012. Lecture Notes in Computer Science* (eds A. Ravenscroft, S. Lindstaedt, C.D. Kloos, D. Hernández-Leo), Berlin: Heidelberg: Springer, vol. 7563, pp. 79–92. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33263-0_7
- Gileva T.A. (2019) Competencies and Skills of the Digital Economy: Development of a Personnel Development Program. *Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series: Economy*, vol. 2, no 28, pp. 22–35 (In Russian). <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-2-28-22-35>
- Gilster P. (1997) *Digital Literacy*. New York, NY: Wiley Computer.
- Golodov E.A., Gerlakh I.V., Kopchenko I.E., Spirina O.N., Khlopkova V.M., Chiyanova Je.V. (2022) Professional Deficits of Teachers in the Field of ICT Competencies, Manifested in the Conditions of Digital Transformation of Education. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, no 4 (58), pp. 58–73 (In Russian). <https://doi.org/10.32744/pse.2022.4.4>
- Grizzle A., Wilson C. (eds) (2012) *Media and Information Literacy: Program for Teacher Training*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Handley F. (2018) Developing Digital Skills and Literacies in UK Higher Education: Recent Developments and a Case Study of the Digital Literacies Framework at the University of Brighton, UK. *Publicaciones*, vol. 48, no 1, pp. 97–109. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7327>
- Karpati A. (2011) *Digital Literacy in Education*. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Knobel M., Lankshear C. (2008) Digital Literacy and Participation in Online Social Networking Spaces. *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices* (eds C. Lankshear, M. Knobel), New York, NY: Peter Lang, pp. 249–278.

- Laara E., Deursena A. J., Dijk J. A., Haan J. (2017) The Relation between 21st-Century Skills and Digital Skills: A Systematic Literature Review. *Computers in Human Behavior*, no 72, pp. 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Maletova M.I., Novikova L.A. (2020) Digital Literacy of University Students: Challenges and Opportunities. *Bulletin of Udmurt University. Series: Philosophy, Psychology, Pedagogy*, vol. 3, no 2, pp. 195–203 (In Russian). <https://doi.org/10.35634/2412-9550-2020-30-2-195-203>
- Nedungadi P., Menon R., Gutjahr G. (2018) Towards an Inclusive Digital Literacy Framework for Digital India. *Education + Training*, vol. 60, no 6, pp. 516–528. <https://doi.org/10.1108/ET-03-2018-0061>
- Pesha A.V. (2020) Development of Digital Competencies and Digital Literacy in the 21st Century: Review of Research. *The Journal of Education and Self Development*, vol. 17, no 1, pp. 201–220 (In Russian). <https://doi.org/10.26907/esd.17.1.16>
- Safuanov R.M., Lekhmus M.Ju., Kolganov E.A. (2019) Digitalization of the Education System]. *Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series: Economy*, vol. 2, no 28, pp. 108–113 (In Russian). <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2019-2-28-108-113>
- Seliverstova N.A. (2021) Digital Literacy. *Znanie. Ponimanie. Umenie*, no 3, pp. 220–224 (In Russian). <https://doi.org/10.17805/zpu.2021.3.18>
- Sharikov A. (2016) Digital Literacy: A Four-Component Model. *The Journal of Social Policy Studies*, vol. 14, no 1, pp. 87–98 (In Russian).
- Shmel'kova L.V. (2016) Personnel for the Digital Economy: A Future Outlook. *Vocational Education and Training in Russia and Abroad*, vol. 30, no 8, pp. 1–4 (In Russian).
- Sicilia M.-A., García-Barriocanal E., Sánchez-Alonso S., Rozewski P., Kieruzel M., Lipszinski T., Royo C., Uras F., Hamill C. (2018) Digital Skills Training in Higher Education: Insights about the Perceptions of Different Stakeholders. *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM-18) (Salamanca, Spain, 2018, October 24–26)*, pp. 781–787. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3284179.3284312>
- Van den Brande L. (2016) *The European Digital Competence Framework for Citizens*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.