

RU

## Знание основ информационных технологий как необходимое условие поступления в строительный вуз

Игнат'ев В. П.<sup>1</sup>, д. пед. н., доц. • Цой Т. В.<sup>2</sup><sup>1,2</sup> Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск

**Аннотация. Цель исследования** – доказать целесообразность и необходимость введения в качестве дополнительного вступительного испытания предмета «Информатика» при поступлении в строительные вузы в связи с повышением требований к уровню владения информационно-коммуникационными технологиями будущих инженеров-строителей. В статье дана характеристика электронной информационной образовательной среды и информационно-коммуникационных образовательных технологий, используемых в Северо-Восточном федеральном университете имени М.К. Аммосова. Показана динамика роста количества учебных дисциплин, при изучении которых используются различные информационно-коммуникационные технологии и компьютерные программы, направленные на формирование информационной культуры будущего инженера-строителя. **Научная новизна** состоит в том, что доказана необходимость развития качественных знаний и умений будущих абитуриентов по предмету «Информатика», т.к. трансформация процесса подготовки будущих инженеров-строителей проводится с активным использованием современных информационно-коммуникационных технологий. На основе анализа статистических данных о результатах сдачи ЕГЭ и ОГЭ по информатике в Республике Саха (Якутия) сделан **вывод** о возможности и целесообразности введения предмета «Информатика» в качестве дополнительного вступительного испытания на направление подготовки 08.03.01 Строительство.

**Ключевые слова и фразы:** цифровая экономика; информационно-коммуникационные технологии; информационные образовательные технологии; подготовка инженеров-строителей; электронная информационная образовательная среда; основной государственный экзамен (ОГЭ); единый государственный экзамен (ЕГЭ).

EN

## Knowing the Basics of Information Technologies as a Prerequisite for Admission to Civil Engineering University

Ignat'ev V. P.<sup>1</sup>, Dr • Tsoi T. V.<sup>2</sup><sup>1,2</sup> M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk

**Abstract.** The study aims to justify reasonability and necessity of introducing an additional entrance exam in Informatics at civil engineering universities taking into account the increased requirements to the level of future civil engineers' information and communication competence. The authors describe an electronic informational environment and information and communication educational technologies in M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. The paper emphasizes the growing role of information and communication technologies aimed at the formation of a future civil engineer's information culture. Scientific originality of the study lies in the fact that the authors justify the necessity to develop future applicants' information competence taking into account impetuous penetration of modern information and communication technologies into engineering education. Analysing statistical data on the results of the Unified State Informatics Exam and the Basic State Informatics Exam in the Republic of Sakha (Yakutia), the authors conclude on reasonability of introducing an additional entrance exam in Informatics for training direction 08.03.01 "Construction".

**Key words and phrases:** digital economy; information and communication technologies; information educational technologies; civil engineers' training; electronic information educational environment; Basic State Exam; Unified State Exam.

### Введение

**Актуальность** данного исследования обусловлена тем, что в настоящее время все сферы российской экономики находятся в активной стадии процесса внедрения цифровизации технологических процессов в рамках

E-mail: <sup>1</sup> vpi\_50@mail.ru, <sup>2</sup> t.v.tsoy@mail.ruНаучная статья (original article). Дата поступления рукописи (received): 15.02.2020; опубликовано онлайн (published online): 21.04.2020  
УДК 37; 331.546 | <https://doi.org/10.30853/pedagogy.2020.2.19>© 2020 Авторы. ООО Издательство «Грамота» (© 2020 The Authors. GRAMOTA Publishers). Статья открытого доступа. Распространяется в соответствии с лицензией CC BY 4.0 (open access article under the CC BY 4.0 license): <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

реализации распоряжения Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р, утвердившего программу «Цифровая экономика Российской Федерации» [6]. Реализация данной программы предъявляет новые требования к кадрам с высшим образованием. В связи с этим вполне закономерным является то, что сегодня одними из самых востребованных среди потенциальных абитуриентов являются направления подготовки и специальности высшего образования, при поступлении на которые нужно сдавать в качестве вступительного испытания предмет «Информатика». При этом многие из них входят в Перечень специальностей и направлений подготовки, соответствующих приоритетным [5].

Для достижения поставленной цели были решены следующие *задачи*:

- рассмотреть перспективы внедрения информационных технологий в строительной отрасли;
- проанализировать результаты ОГЭ и ЕГЭ по предмету «Информатика»;
- показать уровень внедрения информационных образовательных технологий в процесс подготовки будущих инженеров-строителей.

**Методы исследования:** теоретические – анализ нормативных документов по цифровизации российской экономики, научной литературы, учебно-методических материалов по проблеме исследования; эмпирические – обобщение итогов анализа результатов ЕГЭ и ОГЭ по предмету «Информатика», описание электронной информационной образовательной среды федерального университета.

В ходе исследования раскрыты навыки, необходимые в условиях активного использования информационных технологий в сфере строительства, представлены механизмы, образовательные технологии, направленные на формирование и развитие цифровых компетенций студентов, обучающихся по направлению «Строительство».

**Практическая значимость исследования** определяется тем, что при решении задач показан процесс подготовки строительных кадров, направленный на формирование информационной культуры будущего инженера-строителя, с учетом возрастающей информатизации строительной отрасли страны.

### **Перспективы использования информационных технологий в строительной сфере**

Использование информационных технологий в сфере строительства имеет огромные перспективы, и те страны, которые понимают и развивают данную сферу в направлении её широкой информатизации, в скором времени станут флагманами строительной отрасли. В книге «Атлас новых профессий», изданной Агентством стратегических инициатив и Московской школой управления «Сколково», в перечне профессий будущего отрасль «Строительство» находится на четвертом месте с учетом того, что «строительство – одна из важнейших инфраструктурных отраслей, обеспечивающая как развитие экономики, так и повседневный комфорт населения. Эта отрасль является одним из лидеров по числу рабочих мест в стране. В то же время современные требования к строительству подразумевают его значительную трансформацию» [1].

Передовые информационные технологии с каждым годом всё активнее внедряются в область строительства и эксплуатации промышленных и гражданских объектов [7; 8; 10]. Цифровые технологии постепенно становятся востребованной реальностью, причем распространение этих технологий будет проходить быстрее и более масштабно, так как страна взяла курс на цифровую экономику [2]. По итогам работы II Международной конференции «Развитие института строительной экспертизы» был разработан комплекс мероприятий, направленный на реализацию федерального проекта «Цифровое строительство», согласно которому цифровая трансформация строительной отрасли страны должна быть завершена к 2024 году [9].

Для повышения эффективности работы в строительной отрасли с использованием информационных технологий необходимы специалисты, способные вести профессиональную деятельность в условиях цифровой экономики. Какими же навыками, помимо базовых, должен владеть будущий инженер-строитель? Во-первых, это всё то, что связано с цифровыми технологиями, во-вторых, это навыки бизнес-реализации, предусматривающие способность управления проектами и принятия решения [3, с. 26]. Эти направления от будущих инженеров-строителей будут требовать иного мышления, основанного не только на усвоенных профессиональных компетенциях, но и на умении эффективно применять современные информационные технологии в области строительства.

Для этого должна быть сформирована соответствующая информационная культура инженера, которую в его профессиональной деятельности трактуют как «высшую ступень овладения формами, средствами и методами специальной организации интеллектуальной деятельности, связанной с поиском, сбором, хранением, переработкой, преобразованием, распространением и использованием информации» [4, с. 25]. Поэтому практические навыки грамотного и эффективного использования современных информационных технологий становятся одной из основных компетенций современного специалиста.

### **Анализ результатов сдачи ЕГЭ и ОГЭ в Республике Саха (Якутия)**

С учетом вышесказанного система подготовки инженерных кадров должна учитывать те требования, которые уже в скором времени начнут предъявляться к современному инженеру. Соответственно, должны меняться и требования к потенциальным абитуриентам, имеющим желание обучаться на инженера. Сегодня знания математики и физики уже недостаточно для того, чтобы стать первоклассным инженером, необходимы также знания и умения в области информационных технологий. Если сейчас при поступлении в технический вуз

абитуриент сдает сведения о результатах сдачи ЕГЭ по математике, физике и русскому языку, то в связи с тем, что отрасль строительства постепенно становится тесно связанной с цифровыми технологиями, на наш взгляд, необходимо ввести в качестве дополнительного вступительного экзамена предмет «Информатика».

Для того чтобы оценить возможность включения данной дисциплины в качестве дополнительного испытания при поступлении на направление подготовки 08.03.01 Строительство, рассмотрим результаты сдачи ЕГЭ и ОГЭ по Республике Саха (Якутия) за последние годы. В ходе изучения результатов ЕГЭ и ОГЭ применялась методология комплексного исследования, включающая методы сравнительного и статистического анализа данных. На сегодняшний день среди выбираемых предметов единого государственного экзамена информатика стоит на одном из первых мест по республике.

Если анализировать результаты ЕГЭ и ОГЭ по информатике, то видно, что интерес школьников к информационным технологиям ежегодно повышается (см. Рис. 1). Для сравнения было принято количество школьников Республики Саха (Якутия), выбравших предмет «Информатика» в качестве предмета выпускного экзамена.

#### Информатику выбрали (чел.):

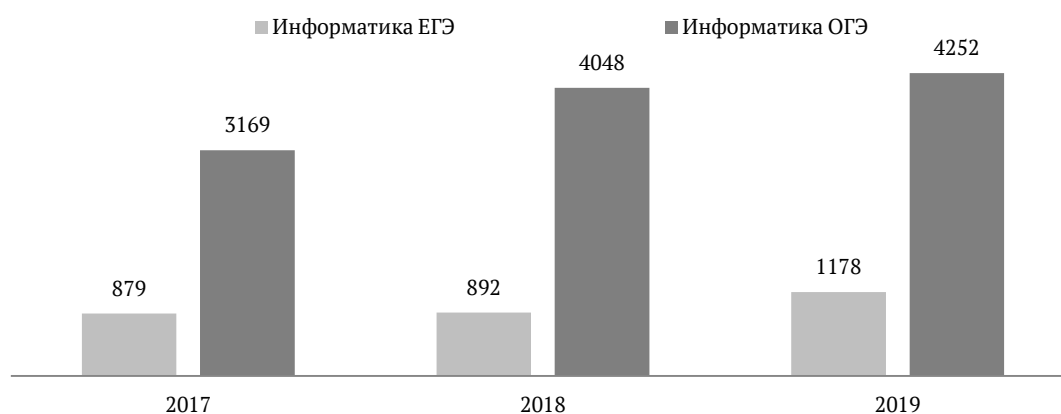


Рисунок 1. Количество выпускников, выбравших информатику на ОГЭ и ЕГЭ

Из представленной диаграммы наглядно видно, что количество учащихся, выбравших предмет «Информатика» в качестве одного из выпускных экзаменов, ежегодно растет. Начиная с 2017 года на территории Республики Саха (Якутия) количество участников, выбравших предмет «Информатика», увеличилось: ЕГЭ – с 879 чел. до 1178 чел., ОГЭ – с 3169 чел. до 4252 чел. Это является прямым свидетельством того, что интерес школьников к предмету «Информатика» растет. Мы объясняем это тем, что у школьников, родителей и учителей возрастает понимание того, что в будущем все востребованные и перспективные профессии будут связаны с цифровыми технологиями. Кроме этого, можно отметить, что данное обстоятельство является следствием правильно проводимой профориентационной работы в образовательных организациях республики.

На следующем рисунке показано общее количество абитуриентов, подавших заявления на направления подготовки и специальности Северо-Восточного федерального университета, при поступлении на которые требуется сдача сертификатов ЕГЭ по информатике, со средними результатами ЕГЭ данных абитуриентов в динамике за последние пять лет (см. Рис. 2).

#### Абитуриенты с ЕГЭ по информатике

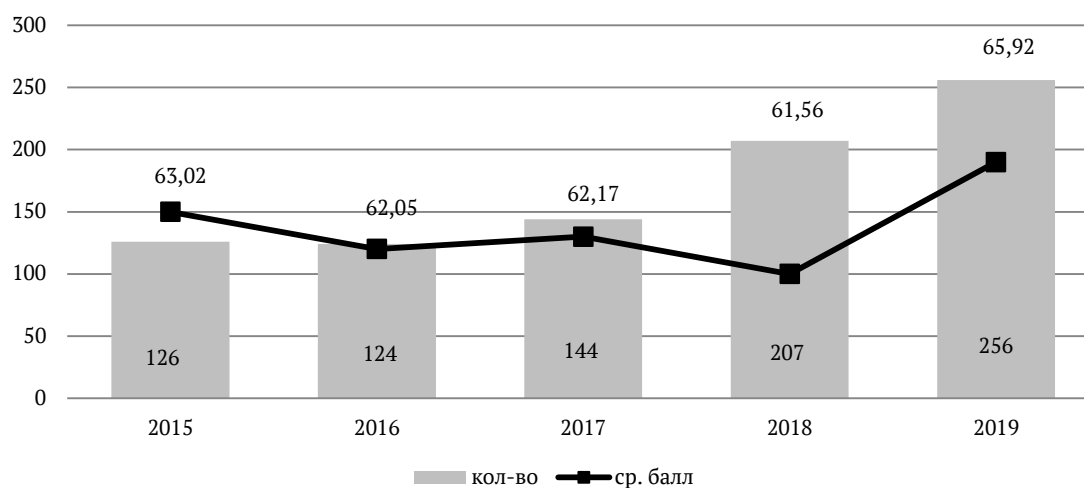


Рисунок 2. Количество абитуриентов, подавших заявление в СВФУ, со средними баллами ЕГЭ по информатике

Из гистограммы видно ежегодное стабильное увеличение количества абитуриентов, подающих документы на направления подготовки и специальности, где требуется сертификат ЕГЭ по информатике. Замечен значительный рост (на 4,36 балла) среднего балла ЕГЭ в 2019 году по сравнению с 2018 годом. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что в Республике Саха (Якутия), как и по всей стране, всё больше молодых людей начинают понимать, что в условиях информатизации всех сфер жизнедеятельности человека без знания основ информационных технологий сегодня невозможно стать конкурентоспособным, востребованным специалистом.

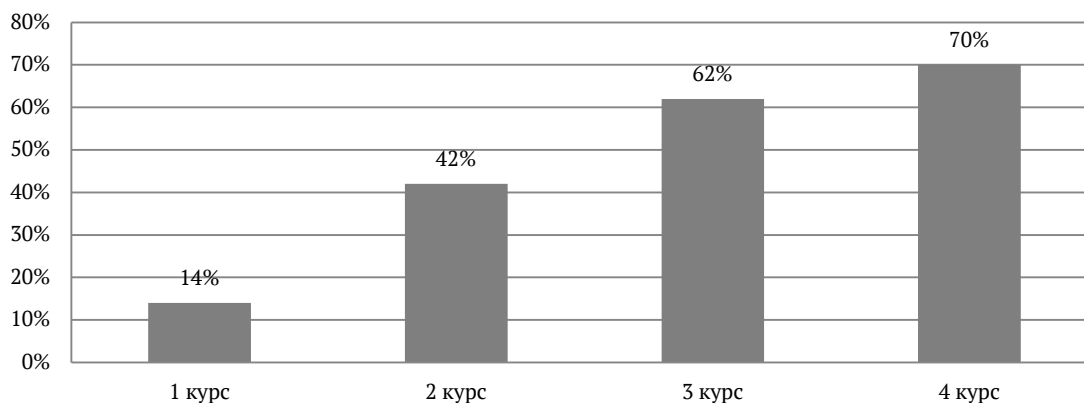
### Электронная информационная образовательная среда и информационно-коммуникационные образовательные технологии, используемые в СВФУ

Цифровые технологии инженера-строителя – это комплексная непрерывная технологическая цепочка организации строительного производства в единой виртуальной среде с использованием инструментов планирования, расчета, проектирования и моделирования различных производственных процессов. С учетом того, что в скором будущем внедрение цифровых технологий станет неотъемлемым фактором инновационного развития строительной отрасли, в инженерно-техническом институте СВФУ студенты обучаются практически всем цифровым технологиям, которые будут необходимы им в их профессиональной деятельности.

С первого курса студенты, поступившие на обучение по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, начинают изучать дисциплины, непосредственно или опосредованно связанные с информационными технологиями. К дисциплинам, которые напрямую изучают информационные технологии, относятся: «Информатика», «Строительная информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Компьютерная графика (3D моделирование)», «Геоинформационные системы», «Система автоматизации проектирования», «Компьютерные методы расчета зданий и сооружений» и пр. Информационные технологии также используются при изучении, например, таких дисциплин, как: «Геодезия», «Основы организации и управления в строительстве», «Строительное проектирование», «Сметное дело», «Усиление конструкций» и др.

С каждым курсом связь изучаемых предметов с цифровыми технологиями увеличивается, на что указывает динамика роста доли дисциплин учебного плана, связанных с использованием в учебном процессе цифровых образовательных технологий, по курсам обучения бакалавриата (см. Рис. 3).

**Динамика роста связи учебного процесса с цифровыми технологиями**



**Рисунок 3.** Динамика роста связи учебного процесса с цифровыми технологиями

Современный инженер-строитель уже сегодня немислим без знания сложного программного обеспечения, предназначенного для эффективного и качественного решения различных профессиональных задач. В процессе обучения будущий инженер-строитель изучает такие компьютерные программы, как: компьютерная графика (AutoCad, 3DMax, Inventor), расчётные программы (Mathcad, Matlab), программы для камеральной обработки данных (Credo\_Dat, трансформ, топоплан), САПР (INTAB, ЛираСАПР, Scat, WinRik, Адепт: Проект, Ansys), геоинформационные системы в строительстве (Панорама, ArcView), BIM системы (Autodesk Revit, Autodesk Navisworks, Microsoft Project). Графический редактор AutoCad, который студенты осваивают уже на первом курсе, позволяет в дальнейшем все курсовые работы и проекты выполнять на компьютере. Следующим этапом является переход к использованию программы 3DMax, дающей возможность построения трехмерных чертежей, что значительно повышает результативность обучения таким дисциплинам, как «Архитектура промышленных зданий и сооружений», «Усиление конструкций», «Теплоснабжение» и пр.

В университете создана электронная информационная образовательная среда, которая предоставляет студентам:

- доступ ко всей учебной документации ([https://www.s-vfu.ru/gos\\_fgos/](https://www.s-vfu.ru/gos_fgos/));
- доступ к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам (<https://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/eoir/>);

- фиксирование хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (<http://yagu.s-vfu.ru/>);
- формирование электронного портфолио, в том числе сохранение работ, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса, с использованием личного кабинета студента (<http://s-vfu.ru/stud/>);
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное, посредством сети Интернет [11].

Вся необходимая для обучения студентов учебная и учебно-методическая информация размещена в системе дистанционного обучения Moodle (<http://yagu.s-vfu.ru/>). Дистанционное обучение и взаимодействие со студентами, кроме данной системы, осуществляются с использованием таких инструментов, как: Zoom, BigBlueButton, Skype, приложение Webinar. Все перечисленные программные продукты дают возможность проведения дистанционных занятий со студентами с возможностью обратной связи.

Как видно из данного краткого обзора системы построения образовательного процесса при подготовке будущего инженера-строителя, использование информационных образовательных технологий с каждым годом становится всё более насыщенным, что требует от первокурсников хорошей подготовки по предмету «Информатика».

### Заключение

Строительная отрасль, как и многие другие, в ближайшей перспективе столкнется с проблемой востребованности инженерных кадров, способных работать в условиях цифровой экономики. Причем цифровизация отрасли с каждым годом всё более возрастает, требования к специалистам усложняются. С учетом того, что будущая профессия инженера, и в частности инженера-строителя, будет тесно связана с цифровыми технологиями, возникает необходимость введения в технических вузах предмета «Информатика» в качестве вступительного испытания по результатам ЕГЭ. Данная мера позволит студентам технических вузов лучше воспринимать дисциплины, связанные с цифровыми технологиями, количество которых с каждым годом становится всё больше.

Проведенный анализ результатов итоговой аттестации выпускников республиканских образовательных организаций по предмету «Информатика» свидетельствует о том, что уровень подготовки выпускников к ЕГЭ находится на допустимом уровне, несмотря на некоторое отставание от среднероссийских показателей. Тем не менее можно заключить, что знания выпускников соответствуют требованиям образовательного стандарта по предмету «Информатика», уровень их обученности по данной дисциплине позволяет выпускникам успешно продолжить своё образование в строительном вузе.

Подготовка будущих инженеров-строителей сегодня проводится с активным использованием современных информационных технологий, которые постоянно совершенствуются и с каждым годом становятся всё более сложными. Помимо обычных образовательных технологий, вводятся новые информационные образовательные технологии, которые требуют навыков самостоятельной работы студента с использованием возможностей различных электронных образовательных ресурсов, и эти навыки желательно выработать до поступления в вуз.

### Список источников

1. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. URL: <http://atlas100.ru> (дата обращения: 14.03.2020).
2. Гареев И. Ф., Мухаметова Н. Н. Внедрение цифровых технологий на этапах жизненного цикла объектов жилой недвижимости // Жилищные стратегии. 2018. Т. 5. № 3. С. 305-322.
3. Гилева Т. А. Компетенции и навыки цифровой экономики: разработка программы развития персонала // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия «Экономика». 2019. № 2 (28). С. 22-35.
4. Никитина Е. О. Значение информационной культуры для социализации личности // Наука и школа. 2011. № 5. С. 24-27.
5. Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 6 января 2015 г. №7-п. URL: <http://static.government.ru/media/files/qWeHKrtpMnfp5kbZANeOo7xzUPyOJgr.pdf> (дата обращения: 07.03.2020).
6. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 06.03.2020).
7. Селютина Л. Г. Современные информационные технологии с позиции эксплуатации объекта капитального строительства: от информационной модели к FM // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2018. Т. 4. № 1. С. 15-23.
8. Травуш В. И. Цифровые технологии в строительстве // Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 3. С. 100-117.
9. Цифровую платформу, объединяющую информационные системы в области строительства, создадут к 2024 году [Электронный ресурс]. URL: <https://stroi.mos.ru/articles/tsifrovuiu-platformu-obiediniaishchuiu-informatsionnyie-sistemy-v-oblasti-stroitelstva-sozdatut-k-2024-ghodu> (дата обращения: 15.03.2020).
10. Шевко Н. Р. Применение IT-технологий в строительстве: сегодня и завтра // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 11. С. 317-321.
11. Электронная информационная образовательная среда СВФУ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.s-vfu.ru/stud/about/> (дата обращения: 17.03.2020).