

Научная статья

УДК 378.14

ББК 74.48

DOI 10.25588/CSPU.2023.174.2.003

Е. А. Бородина

ORCID № 0000-0002-4701-5299

Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики,
Сургутский государственный университет, г. Сургут, Российская Федерация.

E-mail: scholohova03@mail.ru

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА К ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

Аннотация

Введение. В статье исследуется проблема уровня обучения инженеров-первокурсников технического вуза к освоению дисциплин общепрофессионального цикла программ высшего образования. Входной контроль является одной из форм определения степени обученности студентов первого курса технического университета и рассматривается как показатель оценки готовности будущих инженеров направлений «Инфокоммуникационные технологии и системы связи (ИТСС)» и «Электроэнергетика и электротехника (ЭЭ)» кафедры Радиоэлектроники и электроэнергетики к освоению дисциплин общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) в образовательном процессе Сургутского государственного университета (СурГУ). Цель статьи — определить уровень подготовки студентов-инженеров первого курса в области связи и энергетики, достаточных для начала обучения в вузе.

© Бородина Е. А., 2023

Материалы и методы. В исследовании применяются такие методы, как анализ научной литературы в области контроля знаний, применение инфокоммуникационных технологий; а также статистический анализ обработки данных.

Результаты. Разработаны контрольно-измерительные материалы (КИМ) из 18 вопросов по предметам математика, физика, информатика, являющиеся базовыми для изучения дисциплин «Метрология», «Инженерная математика» и «Материаловедение». Оценка знаний входного контроля проводится с помощью тестирования на платформе MOODLE. Обработка результатов исследования проводилась методами статистического анализа, а именно: вычислены статистические параметры выборки (дисперсия по выборке, стандартное отклонение и среднее стандартное отклонение). По полученным данным построены гистограммы значений правильных ответов экспериментальной и контрольной групп, количество студентов, ответивших правильно.

Обсуждение. Полученные экспериментальным путем результаты тестирования указывают, что уровень подготовленности студентов выше среднего является достаточным в освоении основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования; для устранения пробелов в знаниях автором будут разработаны методические рекомендации по проведению входного контроля знаний, которые помогут преподавателям технических направлений скорректировать рабочие учебные программы для качественного освоения дисциплин общепрофессионального профиля, способствующие формированию компетенций, согласно федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО) по каждому направлению подготовки.

Заключение. Система входного тестирования для определения уровня остаточных знаний студентов-первокурсников открывает для преподавателя возможность получить объективную оценку уровня школьной обученности и помогает студентам дать собственную оценку уровня сформированности школьных знаний по учебным предметам: физика, математика и информатика, которые являются базовыми при обучении дисциплин общепрофессионального цикла программ бакалавриата по техническим направлениям подготовки в вузе.

Ключевые слова: входной контроль знаний; формы входного контроля знаний; тестирование; дисциплины общепрофессионального цикла.

Основные положения:

- выявлены пробелы базовых знаний по предметам математика, информатика и физика;
- обработаны полученные результаты тестирования;
- данные представлены в виде гистограмм значений по выборке.

1 Введение (Introduction)

Одним из факторов реализации компетентностного подхода является обеспечение единого образовательного пространства средней школы и высшим учебным заведением с целью формирования базового уровня подготовки первокурсников университета технических направлений по профильным предметам, таким как математика, информатика и физика. Именно поэтому необходимо определение уровня подготовки студентов, являющейся неотъемлемой частью построения образовательной траектории общепрофессиональных дисциплин вуза в соответствии с ФГОС ВО и профес-

сиональными стандартами высшего образования по техническим направлениям [1].

В связи с информатизацией образования и применением различных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в этой области используются разные методы, средства и способы, позволяющие определить уровень школьных знаний. Одним из таких способов является тестирование. Тест, по В. С. Аванесову, определяется как система параллельных заданий возрастающей трудности, специфической формы, которая позволяет качественно и эффективно измерить уровень и структуру подготовленности испытуемых. С. Л. Рубинштейн отмечает, что тест — испытание, которое ставит своей целью градирование, определение рангового места личности в группе или коллективе, установление ее уровня. Анализируя эти понятия, можно сказать, что тесты — это измерительные материалы возрастающей трудности определенной формы, имеющие градуировку и способные измерять уровень и качество подготовки испытуемых. Постепенно требования именно «равномерности возрастания трудности» становится исключением. Технология тестирования с помощью ИКТ имеет ряд достоинств и недостатков. К достоинствам относятся, например, охват большого количества испытуемых и значительной части учебного материала за короткий промежуток времени, объективная оценка и т. д. К недостаткам можно отнести процент угадывания (если все задания закрытой формы с выбором ответов) [2].

Проблема исследования заключается в необходимости организации проверки остаточных школьных знаний первокурсников для освоения дисциплин общепрофессионального цикла программ высшего образования с целью дальнейшего формирования профес-

сиональных компетенций будущих инженеров.

2 Материалы и методы (Materials and Methods)

Одной из форм тестирования выбран входной контроль, целью которого является проверка у студентов высшей школы базовых знаний, умений, навыков, достаточных для освоения профильных дисциплин программ вуза и формирования набора компетенций, определенных ФГОС ВО. Входное тестирование проводилось в первом семестре у студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» («ИТСС») и «Электроэнергетика и электротехника («ЭЭ») кафедры Радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета (СурГУ) по математике, физике и информатике, являющимися базовыми для изучения дисциплин «Метрология», «Инженерная математика» и «Материаловедение» общепрофессионального цикла ОПОП на первых занятиях. В проведении исследования принимали участие 2 группы кафедры: 25 студентов-энергетиков (контрольная группа (КГ) и 20 студентов-связистов (экспериментальная группа (ЭГ).

Для организации входного тестирования разработаны контрольно-измерительные материалы (КИМ), состоящие из 18 вопросов (6 вопросов по каждому учебному предмету). Использовались следующие формы заданий: выбор одного или нескольких правильных ответов, установление правильной последовательности, установление соответствия [3].

3 Результаты (Results)

Обработка результатов показала, что минимальное количество правильных ответов по двум группам составило 0, максимальное: ЭГ — 15, 7; КГ — 17; среднее количество правильных

ответов: ЭГ — 7,5, КГ — 8,5. Дисперсия по выборке составила: ЭГ — 4, КГ — 12,1; стандартное отклонение в ЭГ — 2, в КГ — 3,48. Обработка данных осуществлялась с помощью программы Microsoft Excel.

По полученным данным построена гистограмма значений количества правильных ответов ЭГ: по оси абсцисс отмечены номера вопросов; по оси ординат указано количество человек, правильно ответивших на вопросы (рисунок 1).

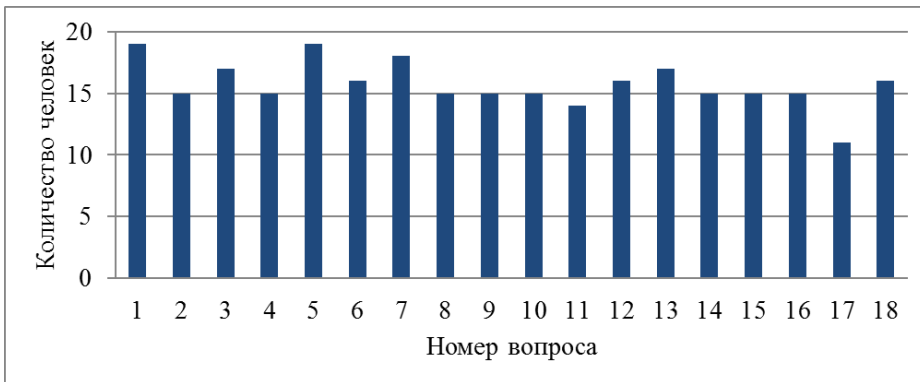


Рисунок 1 — Гистограмма значений правильных ответов ЭГ
Figure 1 — Histogram of values of correct experimental group (EG) responses

На следующем рисунке представлена гистограмма значений количества правильных ответов КГ: по оси абсцисс отмечены номера вопросов; по оси ординат указано количество человек, правильно ответивших на вопросы. Среднее количество правильных ответов ЭГ — 15, 7; КГ — 36 (рисунок 2).

Далее представлена гистограмма количества студентов, ответивших правильно по всей выборке: по оси абсцисс отмечены часть 1 (6 заданий по математике), часть 2 (6 заданий по информа-

тике), часть 3 (6 заданий по физике); по оси ординат указано количество студентов по группам, которые справились с заданиями (рисунок 3).

Результаты входного тестирования представлены в таблице (Таблица 1).



Рисунок 2 — Гистограмма значений правильных ответов КГ
 Figure 2 — Histogram of the values of correct answers control group (CG)

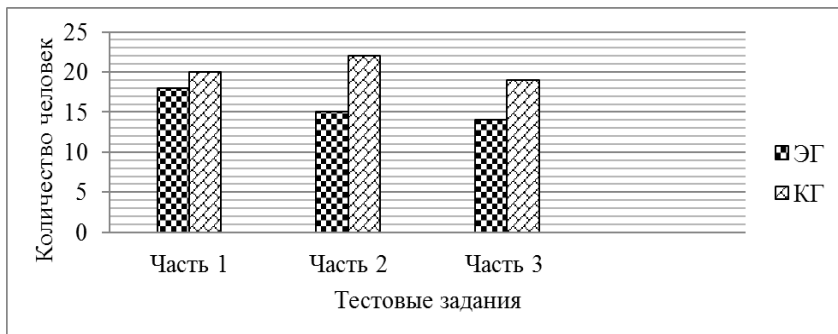


Рисунок 3 — Гистограмма количества студентов, ответивших правильно по всей выборке
 Figure 3 — Histogram of the number of students who answered correctly throughout the sample

Таблица 1 — Количество студентов, ответивших правильно на вопросы тестирования

Table 1 — Number of students who answered The test questions correctly

Количество студентов, ответивших правильно на вопросы	ЭГ, количество студентов	КГ, количество студентов
Часть 1	18,0	20,0
Часть 2	15,0	22,0
Часть 3	14,0	19,0
Среднее значение, количество человек	15,7	20,3

Анализируя данные исследования, можно сделать вывод, что в ЭГ (20 человек) правильно ответили в среднем 15,7 студентов, а в КГ (25 человек) — 20,3 студентов.

4 Обсуждение (Discussion)

Проведенное исследование показало, что уровень подготовленности студентов-первокурсников в ЭГ составляет 78,5 %, а в КГ — 81,2 %, что относится к уровню выше среднего и отличается на 2,7 %. Результаты в предметных областях показали:

Часть 1. По математике количество студентов ЭГ, ответивших правильно, составило 90 %, КГ — 80 %;

Часть 2. По информатике количество студентов ЭГ, ответивших правильно составило 75 %, КГ — 88 %;

Часть 3. По физике количество студентов ЭГ, ответивших правильно составило 70 %, КГ — 76 %.

Итак, по математике количество студентов ЭГ, ответивших правильно больше на 10 %, чем в КГ; по информатике — в ЭГ меньше, чем в КГ и составляет 13 %; по физике — в ЭГ меньше,

чем в КГ, что составляет 6 %. Причинами может служить то, что недостаточно разработано цифровое образовательное пространство между школами и университетами, абитуриентов зачисляют на базе ЕГЭ, а также в некоторых вузах набор абитуриентов ведется по результатам олимпиад различных уровней, но, несмотря на имеющиеся недостатки, ЕГЭ является объективным уровнем при поступлении выпускника в вуз [4].

Предлагаемая автором система входного тестирования для определения уровня остаточных знаний подготовки студентов-первокурсников дает преподавателю за короткое время и незначительные затраты времени получить объективную оценку школьной обученности. Также это поможет студентам посмотреть на свои пробелы в знаниях, т. к. физика, математика и информатика являются базовыми при обучении дисциплин общепрофессионального цикла программ бакалавриата по направлениям подготовки.

5 Заключение (Conclusion)

Тем не менее, можно отметить, что входное тестирование может обеспечить проверку остаточных школьных знаний первокурсников для дальнейшего обучения по программам ВО с целью дальнейшего формирования профессиональных компетенций по направлениям подготовки, а также преподавателям высшей школы.

Таким образом, с помощью входного контроля можно оценить готовность будущих инженеров технического вуза к освоению дисциплин общепрофессионального цикла; с помощью полученных данных выявлен уровень подготовки студентов — выше среднего, достаточный для начала обучения в вузе, но с последующей корректировкой рабочих учебных программ с целью устранения пробелов в знаниях студентов.

Для будущего специалиста в области связи и энергетики, конкурентоспособного и мобильного на рынке труда, важнейшими навыками являются самоконтроль и самооценка, самостоятельность и ответственность, умение видеть свои пробелы в знаниях, анализировать их и находить пути разрешения [5]. Именно входное тестирование позволяет преподавателю общепрофессиональных дисциплин увидеть трудности в определенных областях школьных предметов и выстроить траекторию для их дальнейшего устранения в процессе обучения в вузе, ибо для первокурсника система организации образования в университете является новым и непривычным, поэтому важно, чтобы получение результатов своей деятельности было положительным и организовано систематически.

Библиографический список

1. Баклушина И. В. Устный опрос как форма входного контроля уровня подготовленности студентов технического вуза // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2019. № 1-1. С. 36–38.
2. Шмигирилова И. Б., Рванова А. С., Григоренко О. В. Оценивание в образовании: современные тенденции, проблемы и противоречия (обзор научных публикаций) // *Образование и наука*. 2021. Т. 23, № 6. С. 43–83. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46153746> (дата обращения 30.03.2023). DOI 10.17853/1994-5639-2021-6-43-83.
3. Власов В. Г. Проект «Входной контроль» в вузе: цель, технология, результат // *Высшее образование сегодня*. 2022. № 7. С. 37–42. DOI 10.18137/RNU.НЕТ.22.07.P.037
4. Электронная обучающая среда Moodle как эффективное средство организации обучения начертательной геометрии в условиях пандемии COVID-19 / С. А. Игнатъев [и др.] // *Геометрия и графика*. 2020. Т. 8, № 3. С. 52–66.
5. Сравнение результатов ЕГЭ и входного контроля по физике среди первокурсников НИЯУ МИФИ в 2019 году / Н. А. Иванова [и др.] // *Физическое образование в вузах*. 2020. Т. 26, № 3. С. 22–32. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44234273> (дата обращения 03.04.2023).

Ye. A. Borodina

ORCID No. 0000-0002-4701-5299

Senior Lecturer at the Department of Radio Electronics and Electric

Power Engineering, Surgut State University,
Surgut, Russia.
E-mail: scholohova03@mail.ru

ASSESSMENT OF THE READINESS OF FUTURE ENGINEERS OF A TECHNICAL UNIVERSITY TO MASTER THE DISCIPLINES OF A GENERAL PROFESSIONAL CYCLE

Abstract

Introduction. The article examines the problem of the level of training of first-year engineers of a technical university to master the disciplines of the general professional cycle of higher education programs. Input control is one form of determining the degree of training of first-year students of a technical university and is considered as an indicator of assessing the readiness of future engineers in the areas of “Infocommunication Technologies and Communication Systems (ITCS)” and “Electric Power and Electrical Engineering (EPEE)” of the Department of Radioelectronics and of the electric power industry to the development of the disciplines of the general professional cycle of the Main professional educational program (MPEP) in the educational process of the Surgut State University (SurSU). The purpose of the article is to determine the level of training of first-year engineering students in the field of communications and energy, sufficient to start studying at a university.

Materials and Methods. The research uses such methods as the analysis of scientific literature in the field of knowledge control, the use of infocommunication technologies; as well as statistical analysis of data processing.

Results. Developed CIMs of 18 questions on the subjects of mathematics, physics, computer science, which are basic for the study of the disciplines “Metrology”, “Engineering Mathematics” and “Materials Science”. The assessment of the knowledge of the input control is carried out by testing on the MOODLE platform. The results of the study were processed using statistical

analysis methods, namely, the statistical parameters of the sample were calculated (sample variance, standard deviation and mean standard deviation. Histograms are constructed based on the obtained data: the values of the correct answers of the experimental and control groups, the number of students who answered correctly throughout the sample.

Discussion. The test results obtained experimentally indicate that the level of preparedness of students is above average and is sufficient in mastering the university's Main professional educational program (MPEP); to eliminate the gaps in knowledge, the author will develop methodological recommendations for conducting entrance control of knowledge, which will help teachers of technical areas to adjust working curricula for the qualitative development of disciplines of a general professional profile, contributing to the formation of competencies, according to the FOS in each area of training.

Conclusion. The entrance testing system for determining the level of residual knowledge of first-year students opens up the opportunity for the teacher to obtain an objective assessment of the level of schooling and helps students to give their own assessment of the level of formation of school knowledge in academic subjects: physics, mathematics and computer science, which are basic in teaching disciplines of the general professional cycle of undergraduate programs in technical areas of training at the university.

Keywords: Input control of knowledge; Forms of input control of knowledge; Testing; Disciplines of the general professional cycle.

Highlights:

Identified gaps in basic knowledge in the subjects of mathematics, computer science and physics;

The received test results have been processed;

The data is presented in the form of histograms of values for the sample.

References

1. Baklushina I.V. (2019), *Ustnyy opros kak forma vkhodnogo kontrolya urovnya podgotovlennosti studentov tekhnicheskogo vuza* [Oral survey as a form of input control of the level of preparedness of students of a technical university], *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*, 1-1, 36–38. (In Russian).
2. Shmigirilova I.B., Rvanova A.S. & Grigorenko O.V. (2021), *Otsenivaniye v obrazovanii: sovremennyye tendentsii, problemy i protivorechiya (obzor nauchnykh publikatsiy)* [Evaluation in education: modern trends, problems and contradictions (review of scientific publications)], *Obrazovaniye i nauka*, 6, 43–83. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46153746> (Accessed: 30.03.2023). DOI 10.17853/1994-5639-2021-6-43-83. (In Russian).
3. Vlasov V.G. (2022), *Proyekt «Vkhodnoy kontrol'» v vuze: tsel', tekhnologiya, rezul'tat* [The project “Entrance control” at the university: goal, technology, result], *Vyssheye obrazovaniye segodnya*, 7, 37–42. DOI 10.18137/RNU.HET.22.07.P.037. (In Russian).
4. Ignatiev S.A., Folomkin A.I., Tretyakova Z.O. & Glazunov K.O. (2020), *Elektronnaya obuchayushchaya sreda Moodle kak effektivnoye sredstvo organizatsii obucheniya nachertatel'noy geometrii v usloviyakh pandemii COVID-19* [Moodle electronic learning environment as an effective means of organizing descriptive geometry training in the conditions of the COVID-19 pandemic], *Geometriya i grafika*, 8, 52–66. (In Russian).
5. Ivanova N.A., Ignatov V.N., Kalashnikov N.P., Matronchik A.Yu., Murav'yev-Smirnov S.S., Ol'chak A.S., Samarchenko D.A. & Khangulyan Ye.V. (2020), *Sravneniye rezul'tatov YEGE i vkhodnogo kontrolya po fizike sre-di pervokursnikov Natsional'nogo issledovatel'skogo yadernogo universiteta “MIFI” v 2019 godu* [Comparison of the results of the Unified State Exam and entrance control in physics among the first-year students of National Research Nuclear University “MEPhI” in 2019], *Fizicheskoye obrazovaniye v vuzakh*, 3, 22–32. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44234273> (Accessed: 03.04.2023). (In Russian).

Статья поступила в редакцию 05.04.2023; одобрена после рецензирования 12.04.2023; принята к публикации 20.04.2023.

The article was submitted 05.04.2023; approved after reviewing 12.04.2023; accepted for publication 20.04.2023.

