

© Е.А. Бородина

Научная статья

УДК 378.14

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.03>

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСТАТИРУЮЩЕГО ЭТАПА ИССЛЕДОВАНИЯ
ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ
ИНЖЕНЕРОВ СЕВЕРНОГО ВУЗА**

Е.А. Бородина

Бородина Екатерина Александровна,

старший преподаватель кафедры радиоэлектроники
и электроэнергетики, Сургутский государственный
университет, Сургут, Россия.

ORCID: 0000-0002-4701-5299

scholohova03@mail.ru

Аннотация. В статье раскрывается процесс исследования профессиональных компетенций будущих инженеров связи, телекоммуникаций и энергетики Сургутского государственного университета по направлениям подготовки (специальность): "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" (ИТСС) направленности (профиль) «Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети» и «Электроэнергетика и электротехника» (ЭЭ) направленности (профиль) «Электроэнергетические системы и сети» кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики (РЭиЭЭ). Целью констатирующего этапа является проверка исходного уровня сформированности профессиональных компетенций будущих инженеров северного вуза. Актуальность исследования обусловлена повышением уровня сформированности профессиональных компетенций на каждом курсе при изучении дисциплин разного рода направленности (общепрофессионального, профессионального цикла, а также цикла практик) и корректировкой процесса обучения по направлениям подготовки. При описании результатов автором применялись методы теоретического и эмпирического исследования; также выделены такие компоненты формирования профессиональных компетенций (ПК), как ценностный, когнитивный и деятельностный, уровни – низкий, средний и высокий. Результаты: на основании изучения компонентов исследования составлены профессиональные предпочтения, выявлены уровни сформированности ПК будущих инженеров. Полученные результаты будут использованы в дальнейшей работе над диссертацией по теме исследования. Вывод: по результатам проделанной работы можно сделать вывод, что уровень сформированности ПК будущих инженеров определен как средний – это говорит о том, что у студентов на первом году обучения недостаточно теоретической и практической подготовки по основным образовательным программам. Предложенная тема исследования в дальнейшем требует анализа формирования ПК будущих инженеров на последующих курсах и этапах исследования. На этой основе планируется создание модели их формирования. Данная статья может быть полезна преподавателям средних и высших педагогических, специальных учреждений технического профиля в сфере связи, телекоммуникаций и электроэнергетики.

Ключевые слова: *будущий инженер, компетентностный подход, профессиональные компетенции, констатирующий этап, уровень сформированности профессиональных компетенций.*

Библиографическая ссылка: *Бородина Е.А. Результаты констатирующего этапа исследования формирования профессиональных компетенций будущих инженеров северного вуза // ЦИТИСЭ. 2024. № 1. С. 40-52. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.03>*

Research Full Article

UDC 378.14

**THE RESULTS OF THE ASCERTAINING STAGE OF THE STUDY OF THE
FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF FUTURE
ENGINEERS OF THE NORTHERN UNIVERSITY**

E.A. Borodina

Ekaterina A. Borodina,

Senior Lecturer, Departments of Radio Electronics
and Electric Power Engineering, Surgut State
University, Surgut, Russian Federation.

ORCID:0000-0002-4701-5299

scholohova03@mail.ru

Abstract. *The article reveals the process of researching the professional competencies of future engineers of communications, telecommunications and energy of Surgut State University in the areas of training (specialty): "Infocommunication technologies and communication systems" (ITSS) orientation (profile) "Corporate infocommunication systems and networks" and "Electric Power and electrical engineering" (EE) orientation (profile) "Electric power systems and Networks" of the Department of Radioelectronics and Electric Power Engineering (REEE). The purpose of the ascertaining stage is to check the initial level of formation of professional competencies of future engineers of the northern university. The relevance of the study is due to an increase in the level of formation of professional competencies in each course when studying disciplines of various kinds (general professional, professional cycle, as well as a cycle of practices) and the adjustment of the learning process in the areas of training. In describing the results, the author used the methods of theoretical and empirical research; Such components of the formation of professional competencies (PC) as value, cognitive and activity levels – low, medium and high - are also highlighted. Results: based on the study of the components of the study, professional preferences were compiled, and the levels of PC formation of future engineers were revealed. The obtained results will be used in further work on the dissertation on the research topic. Conclusion: based on the results of the work done, it can be concluded that the level of PC formation of future engineers is defined as average – this indicates that students in the first year of study do not have enough theoretical and practical training in basic educational programs. The proposed research topic further requires an analysis of the formation of the PC of future engineers in subsequent courses and research stages. On this basis, it is planned to create a model for their formation. This article may be useful for teachers of*

secondary and higher educational institutions, special technical institutions in the field of communications, telecommunications and electric power industry.

Keywords: *future engineer, competence approach, professional competencies, ascertaining stage, level of formation of professional competencies.*

For citation: *Borodina E.A. The results of the ascertaining stage of the study of the formation of professional competencies of future engineers of the northern university. CITISE, 2024, no. 1, pp. 40-52. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.03>*

Введение.

Уровень технического образования будущих инженеров высших учебных заведений возрастает и выходит на новый этап развития, создаются различные технические школы [11], проводятся олимпиады и конкурсы для подготовки школьников к работе в сфере связи, телекоммуникаций и электроэнергетики, например JuniorSkills – ежегодные командные соревнования для школьников в рамках Национального чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности по методике WorldSkills и т.д [5]. Для потенциальных работодателей важно на выходе «получить» специалиста, который вместе с набором компетенций способен обладать еще и комплексом личностных качеств, а также быть готовым работать в смежных областях профессиональной деятельности и быть конкурентно способным на рынке труда [12, 13].

Констатирующий этап проводился с целью проверки исходного уровня сформированности ПК будущих инженеров северного вуза. Исследование показало, что у студентов достаточно сформированы теоретический и практический набор знаний, умений и навыков по математическим, физическим и информационным материалам школьного образования. Это может быть связано с уровнем подготовки учителей общеобразовательных учреждений, сложностью в понимании математики, физики и информатики, неготовность самих школьников к инициативности в областях технической сферы, влияние личностных качеств учеников.

Концептуальные подходы к решению проблемы.

Одним из подходов в диссертационном исследовании, рассмотренный автором, является компетентностный (КП). При анализе различных точек зрения авторами, работающими в этой сфере, описывается следующим образом: Т.М. Ковалева определяет КП как запрос потенциальных работодателей; И.Д. Фрумин – как обновленное содержание образования, отвечающее требованиям постоянно изменяющихся условий социально-экономической сферы; В.А. Болотов – как общее условие способности специалиста работать за пределами ВУЗ. В работах С.Т. Шацкого и его учеников КП рассматривается как идея, отражающая виды профессиональной деятельности в содержании образования; развивающее обучение Эльконина-Давыдова построено на идее реконструкции модели деятельности, который существует в культуре – эта идея стала предшественником КП в современном мире. А.Г. Бермус полагает, что прототипом КП выступает идея общего и личностного развития, рассматривающийся через призму психолого-педагогических концепций развивающегося и личностно-ориентированного образования. Н.А. Золотарева полагает, что КП является главным фактором развития российских высших школ профессионального образования системно-деятельностного направления, ведущих подготовку квалифицированных специалистов и отвечающих требованиям основных образовательных стандартов.

В научной и технической литературе существуют различные определения ПК как частное понятие компетентности. ПК — это «определенная интеграция ПК (знания, умения, обобщенные способы профессиональных действий) и профессионально важных качеств».

Таким образом, КП – это сложный, многоаспектный процесс получения целостного образования с жесткой структурой и уровнями профессиональной подготовки обучающихся и в итоге обеспечение профессиональной сферы высококвалифицированного специалиста, обладающими определенными личностными качествами в соответствии с требованиями рынка труда [9].

Материалы и методы.

Процесс изучения уровня сформированности ПК на констатирующем этапе будущих инженеров связи, телекоммуникаций и энергетики проводился на базе БУ ВО «Сургутский государственный университет» на кафедре РЭиЭЭ по направлениям подготовки (специальность): ИТСС направленности (профиль) «Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети» и ЭЭ направленности (профиль) «Электроэнергетические системы и сети» 1 курса (исходный уровень).

Данный этап предполагал решение следующих задач:

- ✓ подобрать площадку для проведения эксперимента, состав экспериментальной и контрольной групп;
- ✓ подобрать диагностические материалы для определения исходного уровня сформированности у студентов ПК;
- ✓ разработать критерии оценки каждого уровня сформированности исследуемых компетенций;
- ✓ сформулировать выводы о степени сформированности исходного уровня компетенций будущих инженеров.

Констатирующий этап проводился в двух группах:

- ✓ в контрольную группу вошли студенты 1 курса 2020-2021 года набора по направлению подготовки (специальность): 11.03.02 ИТСС направленности (профиль) «Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети» в составе 21 человек;
- ✓ экспериментальная группа включает в себя студентов 1 курса 2020-2021 года набора по направлению подготовки (специальность): 13.03.02 ЭЭ направленности (профиль) «Электроэнергетические системы и сети» в составе 23 человека.

Подробная структура освоения профессиональных компетенций будущего инженера связи и телекоммуникаций по дисциплине *Метрология* описана автором в статье «Компонентная структура профессиональных компетенций будущего инженера связи и телекоммуникаций» [Новейшие исследования в области истории и педагогики: Материалы III Всероссийской научной конференции, Орёл, 17 ноября 2022 г., г. Орёл. - Орел, 2023. – С. 275-284]. В структуру освоения ПК будущего инженера связи, телекоммуникаций и электроэнергетики включены следующие компоненты – когнитивный (набор знаний в работе с различными программными средами и средствами обработки информации), деятельностный (активное владение различными программными средами и средствами обработки информации) и ценностный (система личностных качеств, профессиональные предпочтения)¹ [6]. В диссертационном исследовании рассмотрены показатели по дисциплинам общепрофессионального цикла по направлениям подготовки: Метрология и

¹ Профессиональный стандарт "Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2014 г. N 266н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июля 2014 г., регистрационный N 33064), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230).

Инженерная математика, изучаемые обеими группами на 1 курсе. В данной работе автор представит выводы по показателям трех компонентов по дисциплине «Инженерная математик».

Ценностный компонент отвечает за систему личностных качеств будущего инженера связи, телекоммуникаций и электроэнергетики, не зависящий от направлений подготовки и изучения дисциплин [8, 10].

Показателями этого компонента являются («Психометрический тест С. Деллингера»):

- ✓ определение типа личности;
- ✓ определение формы личности;
- ✓ определение профессиональных предпочтений.

Студентам экспериментальной и контрольной групп предложено пройти анонимное тестирование, включающий в себя задания:

1. Необходимо выбрать одну из фигур (квадрат, треугольник, прямоугольник, круг и зигзаг), которая больше всего Вас привлекает.

2. Проранжируйте остальные фигуры.

Респондентам необходимо внимательно прочитать задание и выполнить его в соответствии с инструкцией. Анализ полученных данных по показателям рассматривается отдельно.

Далее полученные результаты анализируются и обобщаются в рамках ценностного компонента, а именно составляется психологическая характеристика и профессиональные предпочтения основных геометрических выборов:

✓ «Квадрат» (труженик): респонденты, выбирающие квадрат относятся к «левополушарным» мыслителям и имеют аналитический склад ума; без труда вычисляют и обрабатывают результаты, составляют логические формы; выносливость и терпение делают его отличным специалистом в сфере обработки и систематизации информации. Предпочтительные профессии: «Человек – знаковая система», например, такие как статистика и сфера программирования.

✓ «Треугольник» (руководитель): треугольники, люди, ставящие перед собой конкретные цели, концентрируются на ней и чаще всего достигают ее. Так же как и «квадраты» относятся к «левополушарным» мыслителям, ориентированные на детали, могут более эффективно решать задачи в определенных условиях. Предпочтительные профессии: «Человек – техника», например, такие как механик, электрик, инженер, чертежник.

✓ «Прямоугольник» (переходный тип): студенты, выбравшие прямоугольник отличается лабильным настроением, особенно предпочитают работать с животными, ухаживать за растениями; творческие люди; для них нет авторитетов; зачастую живут в хаосе и беспорядке. Предпочтительные профессии: «Человек – природа», например, такие как зоолог, эколог, археолог, метеоролог и т.д.

✓ «Круг» (коммуникатор): «круги» лучшие коммуникаторы среди всех фигур; отличием является то, что у таких людей на первом месте стоят люди и их благополучие; обладают высокой чувствительностью и особенно развита эмпатия; так называемые «круги» относятся к «правополушарным», мышление которых отличается интуицией и созданием образов. Предпочтительные профессии: «Человек – человек», например, такие как врач, учитель, психолог, социолог и т.д.

✓ «Зигзаг» (генератор): люди этой фигуры креативны, относятся к творческим людям, постоянно генерируют новые идеи: умеют строить сразу целостные модели и концепции, не фокусируясь на деталях; мир видят всегда меняющимся, где нет шаблонов и конкретных решений; чувствительные и ранимые люди, отлично развит эстетический вкус.

Предпочтительные профессии: «Человек художественный образ», например, такие как художник по металлу (керамике), писатель, переводчик, карикатурист и т.д.

Далее автор продиагностировал *когнитивный* компонент уровня сформированности ПК будущих инженеров связи и телекоммуникаций по дисциплине «Инженерная математика». Респондентам предложен теоретический тест по показателям в объеме 9 вопросов. Вопросы с выбором одного ответа по материалам учебника Кудрявцева Л. Д. «Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды» [7].

Показателями этого компонента являются:

- ✓ комплексные числа и действия над ними (в рамках ПК 5.4, 4.14 для контрольной группы и ПК 4.16 - экспериментальной);
- ✓ комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме (в рамках ПК 5.4, 4.14 для контрольной группы и ПК 4.16 - экспериментальной);
- ✓ методы интегрирования дифференциальных уравнений (в рамках ПК 5.4 для контрольной группы и ПК 4.16 – экспериментальной).

Полученные результаты исследования анализируются, согласно уровням:

- ✓ **Высокий:** безошибочно ориентируется в формулах для перевода комплексных чисел из одной формы в другую, изображает их на комплексной плоскости; знает формулы комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме и их составляющие; может найти отличия между видами дифференциальных уравнений.
- ✓ **Средний:** допускает незначительные ошибки при переводе комплексных чисел из одной формы в другую, изображает их на комплексной плоскости; знает формулы комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме и их составляющие; может найти отличия между видами дифференциальных уравнений.
- ✓ **Низкий:** в процессе перевода комплексных чисел из одной формы в другую допускает грубые ошибки, не умеет их изображать на комплексной плоскости; не знает формулы комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме и их составляющие; не может найти отличия между видами дифференциальных уравнений.

Для определения уровня сформированности ПК *деятельностного* компонента, студентам предложено решить 6 задач по темам «Комплексные величины. Функции комплексной переменной», «Комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме», «Методы интегрирования дифференциальных уравнений» (Учебник Далингера В. А., Симонженков С. Д., Галюкшов Б. С. Теория вероятностей и математическая статистика с применением mathcad) [3].

Показателями третьего компонента (отличием выступают другие ПК) являются:

- ✓ комплексные числа и действия над ними (в рамках ПК 4.14, 7.3 для контрольной группы и ПК 7.3 - экспериментальной);
- ✓ комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме (в рамках ПК 4.14, 7.3 для контрольной группы и ПК 7.3 - экспериментальной);
- ✓ методы интегрирования дифференциальных уравнений (в рамках ПК 4.14, 7.3 для контрольной группы и ПК 7.3 - экспериментальной).

Полученные результаты исследования проанализированы по уровням:

- ✓ **Высокий:** безошибочно производит действия над комплексными числами, вычисляет модуль и аргумент чисел для изображения их на комплексной плоскости; применяет формулы комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме; разными методами решает дифференциальные уравнения. При вычислениях применяет математический аппарат.
- ✓ **Средний:** допускает незначительные ошибки при выполнении действий над комплексными числами, вычислении модуля и аргумента чисел для изображения их на

комплексной плоскости; применении формул комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме; при расчете разными методами дифференциальных уравнений. При вычислениях с трудом применяет математический аппарат.

✓ Низкий: допускает грубые ошибки при совершении действий над комплексными числами, неправильно вычисляет модуль и аргумент чисел для изображения их на комплексной плоскости; делает ошибки в вычислении комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме; не умеет пользоваться разными методами дифференциальные уравнения. Не знает математический аппарат.

При проведении констатирующего этапа эксперимента использовались такие методы, как анкетирование, тестирование и методы математической статистики для обработки результатов исследования.

Полученные результаты.

Ниже автор приводит полученные результаты эксперимента по трем компонентам: ценностному, когнитивному и деятельностному.

Респондентам экспериментальной и контрольной групп было предложено выбрать одну фигуру из пяти, являющейся самой главной, а затем проранжировать остальные по «Психометрический тест С. Деллингера».

Проведенное тестирование в двух группах по таким показателям, как определение типа и формы личности; определение профессиональных предпочтений представлено ниже на рисунке 1.

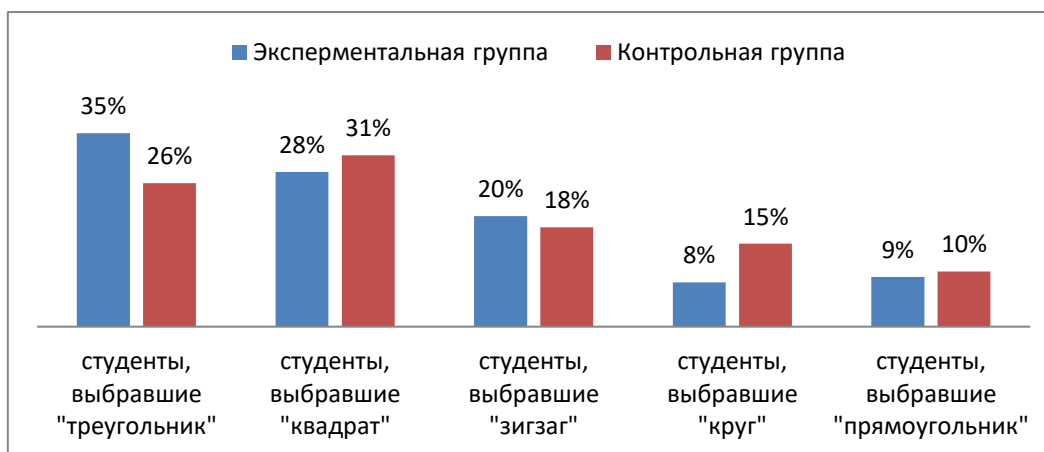


Рисунок 1 - Результаты показателей ценностного компонента экспериментальной и контрольной групп

Далее автор продиагностировал когнитивный компонент ПК будущих инженеров связи и телекоммуникаций по дисциплине «Инженерная математика», результаты представлены на рисунке 2. Показатели этого компонента приведены выше.

Респондентам было предложено 6 заданий на знания теоретического материала по темам «Комплексные величины. Функции комплексной переменной», «Комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме», «Методы интегрирования дифференциальных уравнений».

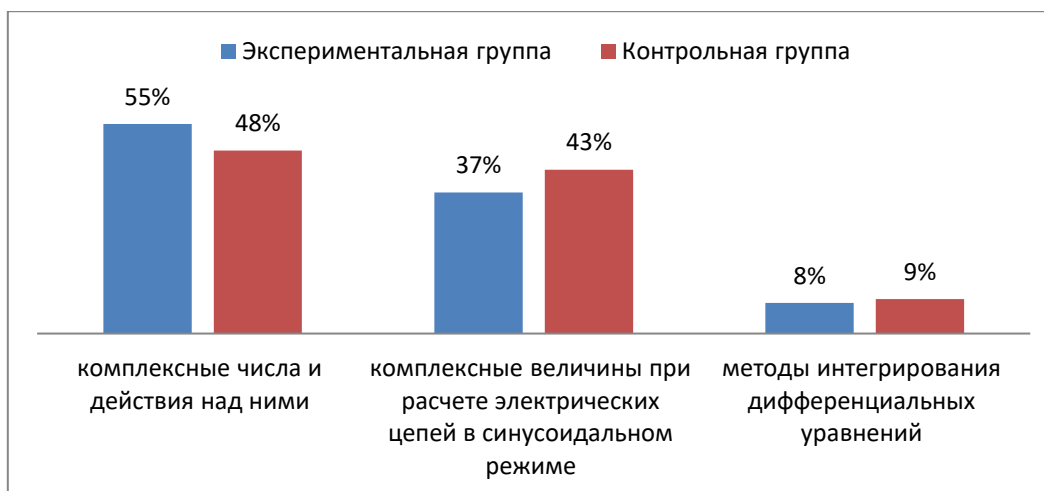


Рисунок 2 - Результаты показателей когнитивного компонента экспериментальной и контрольной групп

На рисунке 3 показаны результаты по показателям деятельностного компонента. Студентам обеих групп было предложено решить практические задания по показателям когнитивного компонента в количестве 9 штук по учебнику и практикуму Далингер В. А., Симонженков С. Д., Галюкшов Б. С. «Теория вероятностей и математическая статистика с применением mathcad».

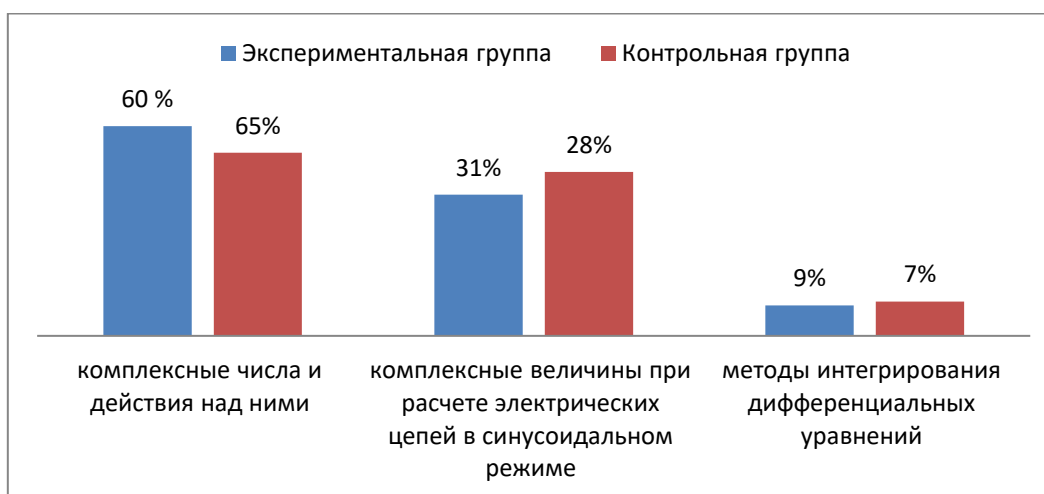


Рисунок 3 - Результаты показателей деятельностного компонента экспериментальной и контрольной групп

Анализ изложенных результатов.

Проанализировав полученные результаты исходного уровня формирования ПК на констатирующем этапе будущих инженеров связи, телекоммуникаций и энергетики автор приводит по трем компонентам: ценностному, когнитивному и деятельностному.

Респонденты должны были выбрать из пяти фигур наиболее для него значащую, а все остальные проранжировать. После прохождения теста составлена психологическая характеристика и профессиональные предпочтения основных геометрических выборов:

✓ у студентов экспериментальной группы на первом месте стоит «треугольник» (руководитель) (35 %), что означает более трети группы осознанно выбрали профессию

технического направления и относятся к системе «Человек – техника» и профессиональное предпочтение к работе механиком, электриком, инженером, чертежником. На втором месте стоит фигура «квадрат» (труженик) (28 %). Это означает, что менее трети группы относятся к системе «Человек – знаковая система», профессиональные предпочтение к работе в сфере статистики или программирования. На третьем месте стоит «зигзаг» (генератор) (20 %), что в принципе тоже можно отнести к профессиям технического направления. Предпочтительные профессии в системе «Человек художественный образ», например, художник по металлу (керамике). На четвертом и на пятом студенты выбрали фигуры «круг» (коммуникатор) (8 %) и «прямоугольник» (переходный тип) (9 %). Эти две фигуры для людей инженерной сферы не подходят, поэтому автор подробно не раскрывает тип, форму и профессиональные предпочтения данных фигур;

✓ у студентов контрольной группы на первом месте стоит фигура «квадрат» (труженик) (31 %). Это означает, что более трети группы относятся к системе «Человек – знаковая система», профессиональные предпочтение к работе в сфере статистики или программирования. На втором месте стоит «треугольник» (руководитель) (26 %), что означает менее трети группы осознано выбрали профессию технического направления и относятся к системе «Человек – техника» и профессиональное предпочтение к работе механиком, электриком, инженером, чертежником. На третьем месте стоит «зигзаг» (генератор) (18 %), что в принципе тоже можно отнести к профессиям технического направления. Предпочтительные профессии в системе «Человек художественный образ», например, художник по металлу (керамике). На четвертом и на пятом студенты выбрали фигуры «круг» (коммуникатор) (15 %) и «прямоугольник» (переходный тип) (10 %). Эти две фигуры для людей инженерной сферы не подходят, поэтому автор подробно не раскрывает тип, форму и профессиональные предпочтения данных фигур.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что в контрольной (по трем первым – 75 %) и экспериментальной (по трем первым – 83 %) группах, что большинство студентов выбрали будущую профессию правильно и осознано.

В таблице 1 сделан сравнительный анализ по результатам показателей когнитивного компонента.

Таблица 1

Результаты показателей когнитивного компонента

| Комплексные числа и действия над ними | | Комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме | | Методы интегрирования дифференциальных уравнений | |
|---------------------------------------|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|
| Экспериментальная группа | Контрольная группа | Экспериментальная группа | Контрольная группа | Экспериментальная группа | Контрольная группа |
| 55 % | 48 % | 37% | 43 % | 8 % | 9 % |
| высокий | высокий | средний | средний | низкий | низкий |

Из полученных результатов видно, что процент правильно выполненных заданий теоретического плана у обеих групп имеет высокий уровень по теме «Комплексные числа и действия над ними», средний уровень – «Комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме» и низкий – «Методы интегрирования дифференциальных уравнений». Это можно объяснить, что первая тема более понятна студентам 1 курса, т.к. комплексные числа начинают изучаться еще в 10-11 профильных классах школы, а вторая и третья только в университете и для них это более сложный и плохо усвояемый теоретический материал.

В таблице 2 сделан сравнительный анализ по результатам показателей деятельностного компонента.

Таблица 2

Результаты показателей деятельностного компонента

| Комплексные числа и действия над ними | | Комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме | | Методы интегрирования дифференциальных уравнений | |
|---------------------------------------|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|
| Экспериментальная группа | Контрольная группа | Экспериментальная группа | Контрольная группа | Экспериментальная группа | Контрольная группа |
| 60 % | 65 % | 31% | 28 % | 9 % | 7 % |
| высокий | высокий | средний | средний | низкий | низкий |

Из полученных результатов видно, что процент правильно выполненных заданий практического плана у обеих групп имеет высокий уровень по теме «Комплексные числа и действия над ними», средний уровень – «Комплексные величины при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме» и низкий – «Методы интегрирования дифференциальных уравнений». Это можно объяснить, тем, что задачи из первой темы легко даются студентам 1 курса, т.к. опять же работа с комплексными числами начинает изучаться еще в 10-11 профильных классах школы, а задачи из второй и третьей только в университете и требует более сложного решения и правильных математических выкладок [1, 4].

Сравнивая полученные результаты, можно сделать вывод, что уровень усвоения исходных ПК экспериментальной и контрольной группы по дисциплине «Инженерная математика» по показателям когнитивного компонента отличается:

✓ на 7 % уровень в экспериментальной группе выше, чем у контрольной по первой теме;

✓ по второй – 6 % выше в контрольной группе по второй теме;

✓ и на 1% выше в контрольной группе по третьей теме.

По показателям деятельностного компонента отличия, следующие:

✓ на 5 % уровень в контрольной группе выше, чем у экспериментальной по первой теме;

✓ по второй – 3 % выше в экспериментальной группе по второй теме;

✓ и на 2% выше в экспериментальной группе по третьей теме.

Заключение.

На этапе констатирующего этапа были решены поставленные задачи, а именно площадкой для проведения эксперимента стал БУ ВО «Сургутский государственный университет» кафедра РЭиЭЭ по направлениям подготовки в составе экспериментальной и контрольной групп выступили студенты 1 курса (специальность): ИТСС направленности (профиль) «Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети» и ЭЭ направленности (профиль) «Электроэнергетические системы и сети»; диагностическими материалами для определения исходного уровня сформированности у студентов ПК по дисциплине «Инженерная математика» выбран «Психометрический тест С. Деллингера» и учебники по теме; разработаны критерии оценки каждого уровня сформированности исследуемых компетенций; сформулированы выводы о степени сформированности исходного уровня компетенций будущих инженеров.

Исходя из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что процесс изучения уровня сформированности ПК на констатирующем этапе будущих инженеров связи, телекоммуникаций и энергетики 1 курса (исходный уровень) по дисциплине «Инженерная математика» в целом в экспериментальной группе составила на 5 % выше, чем в

контрольной по показателям деятельностного компонента; и на 7 % выше в контрольной группе по показателям когнитивного компонента. Из этого видно, что в целом исходный уровень в обеих группах отличается незначительно и студенты готовы к изучению дисциплин 2 курса одинаково.

Для дальнейшего обучения будущих инженеров по направлениям подготовки автор предлагает использовать сквозные компетенции, которые формируются, начиная с первого курса и до последнего, чтобы при окончании обучения потенциальные работодатели смогли «получить» профессионала с большой буквы [2].

Список источников:

1. Варющенко В.И. Констатирующий этап апробации модели формирования готовности учителя к преподаванию дискуссионных вопросов // Педагогический журнал. 2019. Т. 9, № 5-1. С. 75-82. URL: <https://www.elibrary.ru/zqjhzd>
2. Гайкова О.В. Преподавание дискуссионных вопросов истории России IX-XIII веков в 10-11 классах. - Уфа: Аэтерна, 2019. - 163 с.
3. Далингер В. А., Симонженков С. Д., Галюкшов Б. С. Теория вероятностей и математическая статистика с применением mathcad: Учебник и практикум. - Москва: Юрайт, 2019. - 216 с.
4. Дьяконов Л.А. Результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента // Педагогическое образование. 2023. Т. 4, № 1. С. 124-127. URL: <https://www.elibrary.ru/gvjiff>
5. Буренкова Н.В. Инновационные технологии как фактор реализации компетентностного подхода в образовании / Н.В. Буренкова, Т.В. Данилова, М.С. Сидорина [и др.]. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 220 с.
6. Калашникова К.В. Результаты констатирующего этапа эксперимента по формированию нравственных ценностей студентов художественного направления колледжа культуры // Педагогика и психология: теория и практика. 2019. № 4(16). С. 73-79. URL: <https://www.elibrary.ru/hpfvdp>
7. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. - Москва: Физико-математическая литература, 2015. - 280 с.
8. Обидина О.А. Констатирующий этап опытно-экспериментальной работы по формированию общепрофессиональных компетенций будущих учителей в области техносферной безопасности / Advances in Science and Technology: Сборник статей XXXVII международной научно-практической конференции. - Москва: Актуальность.РФ, 2021. - С. 159-163. URL: <https://www.elibrary.ru/slcfdm>
9. Орчакова Л.Г., Козловская Г.Е. Интеграция основного и дополнительного образования: ресурс организации проектной и исследовательской деятельности школьников // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2020. № 3 (72). С. 61-68. URL: <https://www.elibrary.ru/bjwnwc>
10. Салимов Г.М., Дустов Б.А., Фарманов У.А. [и др.] Показатели констатирующего этапа экспериментальной работы по физическому развитию учеников 7-10 лет общеобразовательных организаций Узбекистана // Педагогическое образование и наука. – 2020. – № 1. С. 91-97. URL: <https://www.elibrary.ru/nouyag>
11. Попова М.Н. Изучение состояния сформированности у студентов компетенций организации образовательного процесса дошкольников на основе индивидуально-дифференцированного подхода // Педагогический журнал. 2023. Т. 13, № 5-1. С. 54-66. DOI: [10.34670/AR.2023.82.17.006](https://doi.org/10.34670/AR.2023.82.17.006)

12. Тонких А.П., Чижевская И.Н., Чижевский А.Е. Организационно-педагогические условия формирования кросс-культурной коммуникации у будущих учителей в процессе профессиональной подготовки // *Управление образованием: теория и практика*. 2022. № 6(52). С. 270-286. DOI: [10.25726/o7304-6551-9725-q](https://doi.org/10.25726/o7304-6551-9725-q)
13. Романовский А. Г., Гринева В. Н., Жерновникова О. А. [и др.] Формирование цифровой компетентности будущих учителей математики: констатирующий этап // *Информационные технологии и средства обучения*. 2018. Т. 65, № 3. С. 184-200. URL: <https://www.elibrary.ru/xvxykl>
14. Прядехо А.А., Степченко Т.А., Тонких А.П. Современные факторы эффективности процесса обучения // *Управление образованием: теория и практика*. 2023. № 9 (67). С. 166-171. DOI: [10.25726/m1016-1167-1737-a](https://doi.org/10.25726/m1016-1167-1737-a)
15. Амяга Н.В., Еловицова Д.А., Чижевская И.Н. Моделирование развития комбинированных методов обучения // *Управление образованием: теория и практика*. 2022. № 3 (49). С. 154-160. DOI: [10.25726/b9635-2191-8353-h](https://doi.org/10.25726/b9635-2191-8353-h)

References:

1. Varyushenko V. I. The ascertaining stage of approbation of the model of formation of teacher readiness for teaching debatable issues. *Pedagogical Journal*, 2019, vol. 9, no. 5. pp. 75-82. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/zqjhzd>
2. Gaikova O.V. *Teaching debatable issues of the history of Russia of the IX-XIII centuries in grades 10-11*. Ufa, Aeterna Publ., 2019, 163 p. (In Russian).
3. Dalinger V.A., Simonzhenkov S.D., Galyukshov B.S. *Probability theory and mathematical statistics using Mathcad*. Moscow, Yurayt Publ., 2019. (In Russian).
4. Diakonov L. A. The results of the ascertaining stage of the pedagogical experiment. *Pedagogical education*, 2023, vol. 4, no. 1, pp. 124-127. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/gvjiff>
5. Burenkova N.V., Danilova T.V., Sidorina M.S [et al.]. *Innovative technologies as a factor in the implementation of the competence approach in education*. Saratov, Ai Pi Ar Media, 2019. 220 p. (In Russian).
6. Kalashnikova K.V. Results of the ascertaining stage of the experiment on the formation of moral values of students of the art direction of the College of Culture. *Pedagogy and psychology: theory and practice*, 2019, no. 4(16), pp. 73-79. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/hpfvdp>
7. Kudryavtsev L.D. *A short course of mathematical analysis. Vol. 1. Differential and integral calculus of functions of one variable*. Moscow, Physico-mathematical literature Publ., 2015. (In Russian).
8. Obidina O.A. *The ascertaining stage of experimental work on the formation of general professional competencies of future teachers in the field of technosphere safety*. Moscow, Relevance.RF Publ., 2021. pp. 159-163. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/slcfdm>
9. Orchakova L.G., Kozlovskaya G.E. Integration of basic and additional education: a resource for the organization of project and research activities of schoolchildren. *Municipal education: innovations and experiment*, 2020, no. 3 (72), pp. 61-68. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/bjwnwc>
10. Salimov G.M., Dustov B.A., Farmanov U.A. [et al.]. Indicators of the ascertaining stage of experimental work on the physical development of students of 7-10 years of general education organizations of Uzbekistan. *Pedagogical education and science*, 2020, no. 1, pp. 91-97. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/nouyag>
11. Popova M.N. Studying the state of formation of students' competencies in organizing the educational process of preschoolers on the basis of an individually differentiated approach.

Pedagogical Journal, 2023, vol. 13, no. 5-1, pp. 54-66. (In Russian). DOI: [10.34670/AR.2023.82.17.006](https://doi.org/10.34670/AR.2023.82.17.006)

12. Tonkikh A.P., Chizhevskaya I.N., Chizhevsky A.E. Organizational and pedagogical conditions for the formation of cross-cultural communication among future teachers in the process of professional training. *Education management: theory and practice*, 2022, no. 6(52), pp. 270-286. (In Russian). DOI: [10.25726/o7304-6551-9725-q](https://doi.org/10.25726/o7304-6551-9725-q)

13. Romanovsky A.G., Grineva V.N., Zhernovnikova O.A. [et al.] Formation of digital competence of future teachers of mathematics: the ascertaining stage. *Information technologies and learning tools*, 2018, no. 3, pp. 184-200. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/xvxykl>

14. Pryadekho A.A., Stepchenko T.A., Tonkikh A.P. Modern factors of the effectiveness of the learning process. *Educational management: theory and practice*, 2023, no. 9 (67), pp. 166-171. (In Russian). DOI: [10.25726/m1016-1167-1737-a](https://doi.org/10.25726/m1016-1167-1737-a)

15. Amyaga N.V., Elovikova D.A., Chizhevskaya I.N. Modeling the development of combined teaching methods. *Educational management: theory and practice*, 2022, no. 3 (49), pp. 154-160. (In Russian). DOI: [10.25726/b9635-2191-8353-h](https://doi.org/10.25726/b9635-2191-8353-h)

Submitted: 04 December 2023

Accepted: 04 January 2024

Published: 08 January 2024

