

DOI: 10.12731/2658-4034-2024-15-4-551

УДК 378.1:001.891:53



Научная статья | Методология и технология профессионального образования

ТЕХНОПАРК УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В СИСТЕМЕ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Т.А. Петрушкина, В.Н. Иванов

Обоснование. В статье рассматривается проблема совершенствования системы профессионального образования будущих учителей физики. В рамках программы «Учитель будущего поколения России» с целью усовершенствования материальной базы в педагогических университетах страны были созданы современные образовательные пространства – Технопарки универсальных педагогических компетенций.

Цель. Раскрыть потенциал технопарка универсальных педагогических компетенций как инновационного средства повышения эффективности подготовки будущих учителей физики.

Материалы и методы. Методологическую основу работы составляют системный, компетентностный и технологический подходы. В качестве методов исследования применялись теоретический анализ научной литературы, педагогический эксперимент, наблюдение, тестирование, сравнение, методы математической статистики.

Результаты. Проведена сравнительная характеристика оборудования технопарка и оборудования лабораторий вуза, ставшая основанием для раскрытия потенциала Технопарка. Экспериментально доказано позитивное влияние Технопарка на развитие ключевых профессиональных компетенций будущих учителей физики. Проведена диагностика уровня сформированности профессиональных компетенций будущих учителей физики. Статистическая обра-

ботка полученных результатов проведена с применением критерия Фишера, свидетельствующая о достоверности различий между отобранными группами студентов. Сформулированы практические рекомендации по внедрению данного образовательного средства. Предположена перспектива дальнейшего изучения проблемы.

Ключевые слова: профессиональная подготовка; учителя физики; педагогические компетенции; Технопарк; эффективность обучения; оборудование; педагогический эксперимент

Для цитирования. Петрушкина Т.А., Иванов В.Н. Технопарк универсальных педагогических компетенций в системе средств профессиональной подготовки будущих учителей физики // *Russian Journal of Education and Psychology*. 2024. Т. 15, № 4. С. 236-260. DOI: 10.12731/2658-4034-2024-15-4-551

Original article | Methodology and Technology of Vocational Education

TECHNOPARK OF UNIVERSAL PEDAGOGICAL COMPETENCIES IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL TRAINING FACILITIES OF FUTURE PHYSICS TEACHERS

T.A. Petrushkina, V.N. Ivanov

Background. *The article deals with the problem of improving the system of professional education for future physics teachers. As part of the program “Teacher of the future generation of Russia” in order to improve the material base in the pedagogical universities of the country modern educational spaces were created - Technoparks of universal pedagogical competencies.*

Purpose. *To reveal the potential of the technopark of universal pedagogical competencies as an innovative means of increasing the effectiveness of training future physics teachers.*

Materials and methods. *The methodological basis of the work is made up of systematic, competence-based and technological approaches. Theoretical analysis of scientific literature, pedagogical experiment,*

observation, testing, comparison, methods of mathematical statistics were used as research methods.

Results. *The comparative characteristics of the Technopark equipment and the equipment of the university laboratories was conducted, which became the basis for revealing the potential of the Technopark. The positive impact of the technopark on the development of key professional competencies of future physics teachers has been experimentally proven. The level of development of professional competencies of future physics teachers was diagnosed. Statistical processing of the results obtained was carried out using Fisher's exact test, indicating the significance of differences between the selected groups of students. Practical recommendations for the implementation of this educational facility are formulated. The prospect of further study of the problem is assumed.*

Keywords: *professional training; physics teachers; pedagogical competencies; Technopark; effectiveness of training; equipment; pedagogical experiment*

For citation. *Petrushkina T.A., Ivanov V.N. Technopark of Universal Pedagogical Competencies in the System of Professional Training Facilities of Future Physics Teachers. Russian Journal of Education and Psychology, 2024, vol. 15, no. 4, pp. 236-260. DOI: 10.12731/2658-4034-2024-15-4-551*

Введение

Проблема подготовки высококвалифицированных педагогических кадров, способных эффективно решать задачи модернизации современного школьного образования, является одной из приоритетных в системе высшего педагогического образования. Особое значение приобретает поиск инновационных средств и технологий, обеспечивающих формирование у будущих учителей физики универсальных профессиональных компетенций, необходимых для успешной реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов.

Как справедливо отмечает Н.В. Кузьмина, «компетентностный подход выступает в качестве концептуальной основы обновления

содержания педагогического образования» [12, с. 24]. В этой связи актуальным представляется исследование возможностей использования технопарков универсальных педагогических компетенций для интенсификации и повышения результативности профессиональной подготовки учителей-предметников, в частности, учителей физики.

Теоретико-методологический фундамент настоящей работы образуют:

- системный подход (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин и др.), с позиций которого процесс профессионального развития будущих учителей физики должен строиться с учетом специфики предстоящей профессионально-педагогической деятельности и носить интегративный, междисциплинарный характер [2];
- компетентностный подход (В.А. Болотов, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской и др.), позволяющий рассматривать профессиональную компетентность педагога как интегральную характеристику личности, определяющую способность решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессионально-педагогической деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей [7];
- технологический подход (В.П. Беспалько, М.В. Кларин, Г.К. Селевко и др.), предполагающий детальное описание и воспроизведение в массовой педагогической практике гарантирующих достижение запланированных результатов обучения инновационных образовательных систем [15].

Материалы и методы

Для достижения цели исследования применен комплекс теоретических (анализ научно-педагогической литературы, моделирование) и эмпирических (педагогический эксперимент, наблюдение, тестирование, методы математической статистики) методов. Опыт-но-экспериментальной базой выступило Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева. Исследование проводилось в Технопарке и в лабораторных кабинетах по физике. В качестве источников для формулирования профессиональных компетенций будущих учителей физики выступили концепции развития российских университетов с учетом обозначенных методических подходов их развития.

Результаты и обсуждение

Изучению проблемы формирования профессиональной компетентности учителя в условиях непрерывного педагогического образования посвящены труды В.А. Адольфа, Е.В. Бондаревской, Э.Ф. Зеера, И.А. Колесниковой, А.К. Марковой, Л.М. Митиной и др.

Специфика подготовки учителей физики исследована в трудах П.В. Зуева, О.Р. Шефер, Т.Н. Шамало и других. По мнению этих авторов, для овладения будущими педагогами универсальными компетенциями в области обучения физике необходимо глубокое знание следующих аспектов:

- а) содержания школьного курса физики;
- б) методики преподавания физики;
- в) возрастных психологических особенностей учащихся;
- г) современных образовательных технологий [9].

Вопросы использования технопарков в системе высшего образования рассматривались в публикациях А.А. Грекова, М.А. Журавховской, С.П. Иваницкого, О.В. Огородниковой и др. Технопарк трактуется учеными как:

1. организационная структура, объединяющая потенциал университетов, научно-исследовательских институтов, промышленных предприятий для ускорения разработки и применения научно-технических и технологических достижений [3];
2. интегрированный научно-производственный и образовательный комплекс, созданный на базе высшего учебного заведения для эффективного использования его научного потенциала и материально-технической базы с целью коммерциализации результатов научных исследований и разработок [13].

За рубежом технопарки, называемые также научными парками, исследовательскими центрами и др., появились в половине XX века. Их целью являлось развитие высокотехнологической промышленности за счет привлечения исследовательских институтов и компаний, тесное взаимодействие университетов и промышленности в Технопарках [20]. Учеными A.S.L Silva, S.H.A.C. Forte установлена структура стратегической оценки потенциала Технопарков в развитии промышленности [19]; L. Batagan, C. Voja [18], N. Wei, F. Yang, B.A. Muthu, A. Shanthini [22] и др. выявлено эффективное влияние Технопарков на высшее образование; рассмотрена эффективность управления технопарками [21].

В своих работах исследователи из ЮУрГГПУ, Н.В. Ефимова, М.В. Семенова, Т.В. Шилкова, описывают опыт использования ресурсов технопарка универсальных педагогических компетенций в образовательном процессе педагогического вуза. Межфакультетский Технопарк позволяет развивать универсальные компетенции у студентов; осуществлять повышение квалификации преподавателей вузов и общеобразовательных организаций; проводить профориентационную работу со школьниками; повышается эффективность образовательного процесса [6].

Исследования, проведенные В.Е. Евдокимовой, А.В. Перфильева доказывают эффективность использования оборудования технопарка при работе с учащимися школ в системе дополнительного образования. По мнению авторов, оборудование Технопарка может привлечь заинтересованных углубленным изучением инженерных дисциплин школьников, которая способствует профессиональному самоопределению учащихся, а также ознакомление с оборудованием применяемых в различных отраслях [4]. Как инновационного научно-технического центра. Возможность использования оборудования технопарка для организации уроков физики с включением различных исторических материалов, а также проведение уроков физики используя оборудование IT-кластера и естественно-научного кластера [16].

Авторы В.Е. Евдокимова, Н.Н. Устинова считают, что «возможности и ресурсы Технопарка позволяют создать условия для

обогащения личностного и профессионального опыта студентов и формирования у них междисциплинарного и метапредметного мышления, приобретения опыта взаимодействия с техносферой и формирования образовательной среды для подготовки педагогов, применяющих в своей работе междисциплинарное и метапредметное конструирование, а также для профессионального развития практикующих педагогов и повышения квалификации» [5, с. 1].

Согласно педагогическому эксперименту, проведенными авторами Андрейчук А.В., Харитонов М.Г. для учащихся общеобразовательных школ для повышения уровня сформированности креативного мышления. Организации педагогических условий для развития технического творчества детей на площадке технопарка способствуют развитию креативного мышления, что подтверждают результаты педагогического эксперимента [1].

Группа ученых считают, что Д.Ф. Ильясов, В.Н. Кеспигов, М.И. Солодкова, Е.А. Коузова, Т.А. Данельченко, А.В. Коптелов, Г.В. Яковлева считают, что «образовательный Технопарк является значимым и перспективным инструментом интеграции усилий государства, образования, науки и производства, в рамках которой могут успешно решаться многие образовательные задачи, в том числе и повышения качества образования. Однако последнее становится возможным при условии обогащения совместной деятельности привлекательными для каждой из сторон смыслами [10, с. 7]».

Между тем, несмотря на повышенный интерес ученых к обсуждаемой проблеме, возможности применения технопарка универсальных педагогических компетенций как средства совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей физики еще не стали предметом специального изучения.

Теоретический анализ проблемы позволил установить, что модернизация профессиональной подготовки будущих учителей физики на современном этапе связана с реализацией компетентного подхода, предполагающего переориентацию образовательного процесса с трансляции знаний, умений и навыков на формирование

у студентов комплекса универсальных и профессиональных компетенций. Как подчеркивает А.В. Хуторской, компетенция представляет собой «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним» [17, с. 60].

В структуре профессиональной компетентности учителя физики целесообразно выделить следующие ключевые компетенции [17]:

- предметные (знания, умения и способы деятельности в области физики как науки и учебного предмета);
- методические (владение технологиями обучения физике);
- психолого-педагогические (знания возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, закономерностей познавательной деятельности, способность к педагогическому общению);
- коммуникативные (умение выстраивать конструктивное взаимодействие с учащимися, их родителями, коллегами);
- исследовательские (способность осуществлять научный поиск, анализировать и обобщать передовой педагогический опыт);
- информационно-коммуникационные (готовность использовать цифровые технологии в образовательном процессе);
- рефлексивные (способность к анализу и оценке собственной педагогической деятельности).

Формирование обозначенных компетенций требует создания в вузе специальных условий, обеспечивающих погружение студентов в профессиональную среду, их активное взаимодействие с опытными педагогами-практиками, освоение инновационных технологий обучения. Эффективным средством решения этой задачи, по нашему мнению, может стать Технопарк универсальных педагогических компетенций.

В 2021 году в Чувашском государственном педагогическом университете им. И.Я. Яковлева было утверждено положение о Технопарке универсальных педагогических компетенций. Целью функциониро-

вания технопарка являлось создание единой интеллектуально-насыщенной междисциплинарной образовательной среды, направленной на формирование системы эффективной практической подготовки будущих педагогов, применяющих в своей работе междисциплинарные знания; совершенствование профессионального мастерства уже работающих педагогов. Согласно положения, Технопарк вуза позволяет решить ряд задач:

- 1) организация образовательной деятельности школьников, студентов, педагогов;
- 2) совершенствование, оптимизация и модернизация учебной и методической работы с использованием оборудования Технопарка;
- 3) организация обучения студентов деятельности, направленной на приобретение опыта реализации междисциплинарных и метапредметных проектов с использованием современного оборудования, средств обучения и воспитания;
- 4) расширение практико-ориентированных образовательных программ с целью привлечения абитуриентов, готовых обучаться в педагогическом вузе;
- 5) повышение квалификации учителей, педагогов СПО и др.

Благодаря рассмотренным задачам, возможно планирование процесса профессиональной подготовки будущих учителей физики.

Технопарк, созданный на базе ЧГПУ им. И.Я. Яковлева (Технопарк универсальных педагогических компетенций «Учитель будущего поколения России»), представляет собой высокотехнологичную образовательную среду, оснащенную современным лабораторным и мультимедийным оборудованием, цифровыми образовательными ресурсами [14].

Образовательный процесс в Технопарке носит практико-ориентированный характер и предполагает активную самостоятельную поисково-исследовательскую деятельность студентов по освоению инновационных методик и технологий обучения физике в школе. Под руководством преподавателей кафедры математики и физики (и других кафедр), а также ведущих учителей-практиков

(привлекаемых к сотрудничеству с Технопарком на основе сетевого взаимодействия образовательных организаций) будущие педагоги разрабатывают и реализуют индивидуальные и групповые проекты в области школьного физического образования, решают профессиональные кейсы и задачи, овладевают первоначальным педагогическим опытом.

Так, в учебно-научных лабораториях Технопарка студенты осваивают инновационные методики проведения школьного физического эксперимента, знакомятся с современным учебным оборудованием для кабинета физики.

Деятельность в опытно-конструкторском бюро способствует развитию творческих способностей обучающихся, формированию навыков педагогического проектирования и изобретательства. В центре профессионального мастерства будущие учителя «погружаются» в решение профессиональных педагогических задач, разбор реальных проблемных ситуаций из практики обучения физике. Особое внимание уделяется освоению студентами цифровых образовательных технологий, электронных образовательных ресурсов, приемов работы с одаренными детьми и учащимися с особыми потребностями.

Интеграция научно-исследовательской, проектной, квазипрофессиональной деятельности студентов в Технопарке позволяет существенно повысить уровень их мотивации к будущей профессии, готовность к инновационной педагогической деятельности. Постоянное взаимодействие с учителями-практиками, выполнение совместных проектов, участие в мастер-классах, научно-методических семинарах и конференциях по актуальным проблемам физического образования обеспечивает постепенное «вхождение» будущих педагогов в профессиональное сообщество.

Повышение эффективности профессиональной подготовки будущих учителей физики, актуально через использование системно-деятельностного подхода. Физика, являясь практической наукой, требует изучения данного цикла посредством практических лабораторных работ, групповых занятий, а также других форм активной

обучающей деятельности. Оборудование Технопарка позволяет творчески подходить к проектной деятельности, позволяющий перенести теоретически знания в практические умения.

Кроме технопарка, в вузе существуют лабораторные кабинеты по физике, оснащенные оборудованием согласно разделам физики. Лабораторные оборудования по физике не новые, но отлично справляются со своими задачами.

Проблема исследования, затрагиваемая в данной статье, заключается и в определении того, насколько оборудование Технопарка эффективнее того оборудования, которое имеется в лабораториях вуза для повышения профессиональной подготовки будущих учителей физики.

В настоящее время оборудование Технопарка играет немаловажную роль в организации и проведении научно-исследовательской деятельности студентов, повышая их эффективность и точность. Несмотря на новое оборудование технопарка, не стоит забывать и про лабораторное оборудование вуза, на котором обучались несколько поколений «физиков».

Бесспорно, оборудование Технопарка, интегрированное с компьютерами и программным обеспечением, ускоряет процесс исследования, обработки данных, построение графиков и обеспечивает максимальную точность в исследовании. Неоспоримое преимущество оборудования заключается в возможности мгновенной обработки результатов при проведении лабораторной работы. Благодаря этому сокращается время исследования, уменьшается количество ошибок и повышается качество исследований.

Оборудование Технопарка является относительно новым, следовательно, оно должно способствовать развитию новых подходов и методов научных исследований, обеспечивать возможность открытий и инноваций. Для подтверждения этого предположения был проведен сравнительный анализ оборудования Технопарка с имевшимся в вузе оборудованием. Ниже приводятся результаты анализа оборудования Технопарка и оборудования лаборатории «Оптика» (таблица 1).

Таблица 1.

**Сравнительная таблица оборудования
Технопарка и лабораторного оборудования вуза**

Новое оборудование технопарка

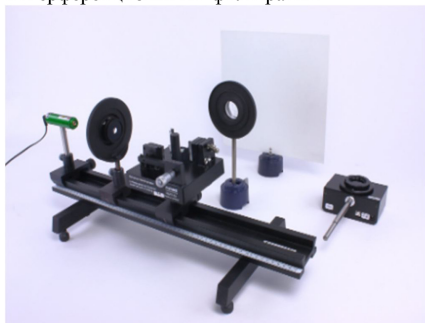
Старое оборудование вуза



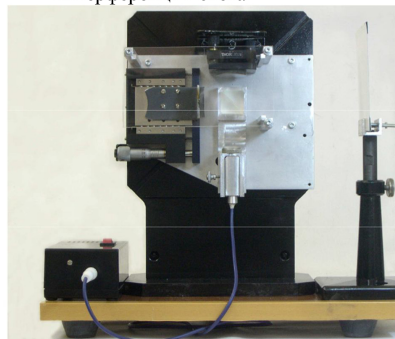
Установка «Кольца Ньютона с интерференционными фильтрами»



Установка для изучения интерференции света



Интерферометр Майкельсона



Интерферометр Майкельсона



Серия Бальмера.
Определение постоянной Ридберга



Исследование интерференции света
при наблюдении колец Ньютона

Наряду с преимуществами были выявлены недостатки оборудования Технопарка:

- 1) Оборудование ненадежное. Требует аккуратного и бережного отношения. Некоторые детали оборудования выглядят однократными.
- 2) Быстро выходят из строя измерительные приборы, такие как авометр и тесламетр.
- 3) По сравнению со старым оборудованием размеры приборов многократно уменьшены, создают впечатление игрушечных приборов.
- 4) Не все приборы с программным обеспечением. Результаты измерений так же приходится обрабатывать в программе Excel.
- 5) Программные обеспечения требуют наличия множества настроечных параметров, коэффициентов (обычно связанных не с физическими аспектами лабораторной работы, а с особенностями данной компьютерной программы), которые сильно отвлекают внимание студентов от физической сути самой работы.
- 6) Слишком упрощенный вариант исполнения оборудования Технопарка для выполнения лабораторных работ для студентов вуза, больше подходит для демонстраций, либо для выполнения лабораторных работ в школе.

Для дальнейшего выяснения положительных и отрицательных сторон в применении оборудования Технопарка, было проведено анкетирование среди студентов педагогического вуза. В педагогическом эксперименте приняли участие 84 студента факультета физико-математического образования, информатики и технологий, обучавшихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профилей «Физика и информатика».

Студентам был задан вопрос: «Какое оборудование лучше: оборудование Технопарка или лабораторное оборудование?» (рисунок 1). Как видно из диаграммы, мнения студентов разделились поровну.

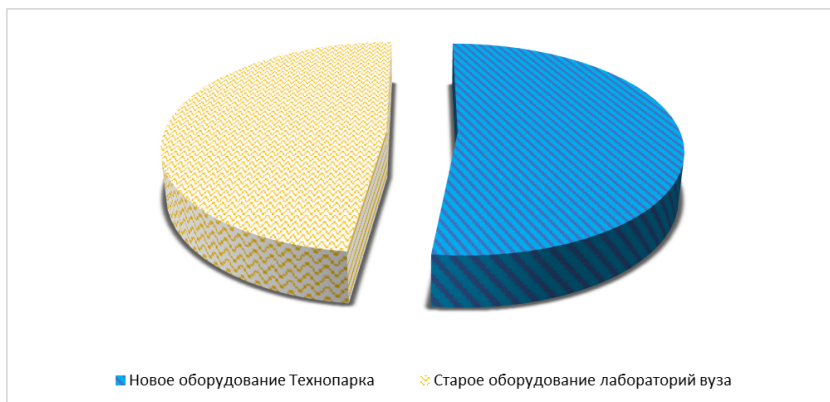


Рис. 1. Распределение ответов студентов

Для уточнения полученного результата было проведено еще одно анкетирование, направленное на выявление характеристик оборудования Технопарка, побудивших студентов сделать выбор в его пользу (рисунок 2).

52% студентов назвали одной из таких характеристик возможность использования оборудования для саморазвития. В то же время, проведенная беседа выявила мнение студентов о том, что саморазвитию способствует не только оборудование Технопарка, но и самостоятельные работы с использованием лабораторного оборудования вуза. «Новый опыт и новые знания можно получить на любом оборудовании, было бы желание» - так ответили 50% студентов.

Следующей характеристикой оборудования Технопарка, говорящей в его пользу, 48 % студентов назвали допустимую погрешность измерений приборов, зависящую от настройки приборов перед началом работы, при установке параметров и других причин.

50 % студентов считают, что применение оборудования Технопарка является актуальным. Вместе с тем, в качестве пояснения студенты отметили, что современное оборудование – это хорошо, но работать «своими руками» тоже нужно уметь.

При оценке характеристики «Время выполнения лабораторных работ» студенты отдали предпочтение оборудованию Технопарка.

Так, выполнение лабораторных работ низкого и среднего уровня сложности занимает 40-45 минут, тогда как время выполнения аналогичных работ на старом оборудовании в два, и даже в три раза больше (от 1,5 – 3 часов). Аналогичными были и ответы на вопрос: «Простота в использовании оборудования», когда 80% ответов студентов были в пользу оборудования Технопарка.

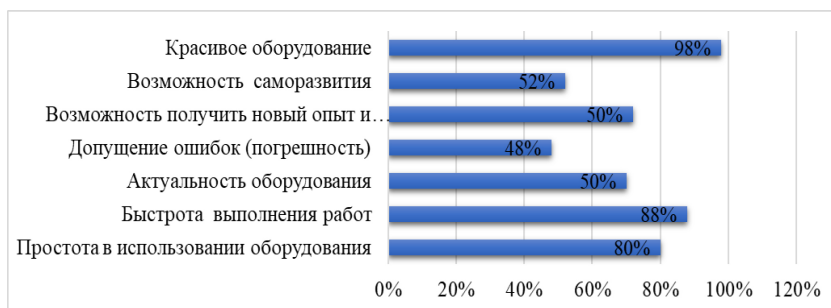


Рис. 2. Характеристики оборудования Технопарка

Следующей задачей экспериментального исследования явилась оценка эффективности использования Технопарка универсальных педагогических компетенций для совершенствования профессиональной подготовки студентов - будущих учителей физики. Студенты были разделены на экспериментальную (ЭГ, $n=42$) и контрольную (КГ, $n=42$) группы, однородные по основным показателям (уровню академической успеваемости, учебной мотивации и др.). В ЭГ профессиональная подготовка студентов осуществлялась с использованием технопарка универсальных педагогических компетенций, в то время как в КГ – по традиционной программе.

Для диагностики уровня сформированности профессиональных компетенций будущих учителей физики применялся комплекс методов:

- тестирование по методике «Профкарта» (Е.А. Климов, модификация Г.В. Резапкиной), направленное на выявление профессиональной компетентности и готовности к педагогической деятельности;

- решение студентами комплексных профессиональных задач (кейсов);
- экспертная оценка продуктов проектной деятельности студентов (разработанных ими методических и дидактических материалов по физике);
- наблюдение за деятельностью студентов в ходе педагогической практики с использованием специальных оценочных листов.

Результаты диагностики, проведенной на контрольном этапе эксперимента, свидетельствуют о положительной динамике развития универсальных педагогических компетенций студентов экспериментальной группы по сравнению с контрольной (таблица 2).

Как видно из таблицы, в ЭГ значительно выше доля студентов с высоким уровнем сформированности всех групп компетенций: предметных (52% против 28% в КГ), методических (48% против 24%), психолого-педагогических (46% против 26%), коммуникативных (50% против 31%), исследовательских (38% против 21%), информационно-коммуникационных (57% против 36%), рефлексивных (45% против 24%). Соответственно, в КГ больше студентов, демонстрирующих средний и особенно низкий уровни владения компетенциями.

Качественный анализ результатов эксперимента показал, что студенты ЭГ лучше справлялись с решением профессиональных кейсов, разработкой методических и дидактических материалов по физике, демонстрировали более высокий уровень готовности к педагогической деятельности в ходе практики в школе. Они проявляли ярко выраженный интерес к освоению инновационных образовательных технологий, участвовали в реализации научно-методических проектов технопарка, активно взаимодействовали с педагогами-практиками.

Результаты исследования подтвердили эффективность использования технопарка универсальных педагогических компетенций как инновационного средства совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей физики.

Данные статистической обработки полученных результатов с применением критерия ϕ^* - углового преобразования Фишера сви-

детельствуют о достоверности различий между ЭГ и КГ по всем диагностируемым показателям ($\phi_{эмп} > \phi_{кр}$, $p < 0,01$).

Таблица 2.

Уровни сформированности профессиональных компетенций студентов ЭГ и КГ на контрольном этапе эксперимента (в %)

Группы компетенций	Уровни	ЭГ	КГ
Предметные	Высокий	52	28
	Средний	41	54
	Низкий	7	18
Методические	Высокий	48	24
	Средний	45	57
	Низкий	7	19
Психолого-педагогические	Высокий	46	26
	Средний	48	52
	Низкий	6	22
Коммуникативные	Высокий	50	31
	Средний	43	50
	Низкий	7	19
Исследовательские	Высокий	38	21
	Средний	52	55
	Низкий	10	24
Информационно-коммуникационные	Высокий	57	36
	Средний	38	52
	Низкий	5	12
Рефлексивные	Высокий	45	24
	Средний	48	57
	Низкий	7	19

Полученные в работе результаты хорошо согласуются с ранее опубликованными данными о позитивном влиянии технопарковых структур на качество подготовки специалистов технического и естественно-научного профиля [8]. Очевидно, что включение студентов-будущих учителей физики в квазипрофессиональную деятельность в условиях технопарка универсальных педагогических компетенций содействует формированию у них практических навыков и умений преподавания предмета, освоению передовых педагогических технологий. Исключительно важное значение имеет погружение обу-

чающихся в реальную профессиональную среду, взаимодействие с экспертами-практиками, решение настоящих, а не искусственных педагогических задач, что способствует преодолению разрыва между теоретической подготовкой студентов в вузе и практикой работы в школе, развитию профессионального мышления, коммуникативных и творческих способностей.

Среди ключевых условий, обеспечивающих эффективность образовательного процесса в технопарке, следует выделить:

- практико-ориентированный, междисциплинарный характер образовательных программ, предполагающих интеграцию психолого-педагогических, методических и специальных предметных (физических) знаний;
- вовлечение студентов в активную проектную и научно-исследовательскую деятельность, нацеленную на разработку и внедрение инновационных методик и технологий обучения физике;
- сотрудничество университета с ведущими образовательными организациями и привлечение к работе со студентами лучших учителей-практиков;
- высокий уровень материально-технической оснащённости технопарка, обеспечивающий возможность работы студентов с современным учебно-научным оборудованием и цифровыми ресурсами;
- индивидуализацию обучения, позволяющую выстраивать для каждого студента персональную траекторию профессионального развития с учетом его интересов, склонностей и способностей.

Вместе с тем требуют дополнительного изучения вопросы, связанные с уточнением психолого-педагогических механизмов и закономерностей формирования профессиональных компетенций будущих учителей в условиях технопарка, критериев и показателей оценки его образовательных эффектов, а также возможностей тиражирования данной практики в массовом педагогическом образовании.

Заключение

Проведенное исследование позволило сформулировать следующие выводы:

1. Технопарк универсальных педагогических компетенций представляет собой перспективное средство повышения качества и практикоориентированности подготовки будущих учителей физики.
2. Образовательный процесс в Технопарке должен выстраиваться на основе интеграции ресурсов университета и работодателей и носить междисциплинарный, проектно-исследовательский характер.
3. Эффективность использования Технопарка определяется реализацией комплекса педагогических условий: активизацией самостоятельной исследовательской и проектной деятельности студентов; привлечением к образовательному процессу ведущих специалистов-практиков; применением интерактивных форм и методов обучения, современного учебно-научного оборудования и цифровых технологий.
4. Оборудование Технопарка, безусловно, имеет значительный потенциал для повышения эффективности профессиональной подготовки будущих учителей физики, проявляющийся в возможности оптимизации и модернизации учебной и методической работы с использованием оборудования Технопарка; организации обучения студентов деятельности, направленной на приобретение опыта реализации междисциплинарных и метапредметных проектов с использованием современного оборудования, средств обучения и воспитания; расширения практико-ориентированных образовательных программ с целью привлечения абитуриентов, готовых обучаться в педагогическом вузе.
5. В качестве практических рекомендаций целесообразно предложить:
 - разработку научно-методического обеспечения деятельности технопарков универсальных педагогических компетенций (образовательных программ, учебных пособий, кейсов и др.);
 - организацию повышения квалификации профессорско-преподавательского состава для работы в Технопарке;

- регулярное проведение мониторинговых исследований с целью оценки результативности подготовки будущих учителей физики в условиях технопарка.
- приобретение оборудования, ориентированного на студентов вузов, а не школьников.

Перспективы дальнейшего изучения проблемы связаны с проектированием сетевых образовательных программ с участием Технопарков универсальных педагогических компетенций, разработкой персонализированных моделей практико-ориентированной подготовки студентов на их базе, исследованием возможностей использования потенциала Технопарков для повышения квалификации работающих учителей.

Список литературы

1. Андрейчук А.В. Особенности организации педагогических условий для развития технического творчества детей на площадке технопарка / А.В. Андрейчук, М.Г. Харитонов // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. 2020. № 2 (107). С. 104-114.
2. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика-Пресс, 1996. 536 с.
3. Греков А.А. Университетский технопарк как база коммерциализации научных разработок вуза / А.А. Греков, С.П. Иваницкий // Высшее образование в России. 2011. № 12. С. 45-50.
4. Евдокимова В.Е. Применение оборудования технопарка универсальных педагогических компетенций при работе с учащимися школ в системе дополнительного образования / В.Е. Евдокимова, А.В. Перфильева // Научное обозрение. Педагогические науки. 2022. №5. С. 25-29. <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2446>
5. Евдокимова В.Е. Технопарк универсальных педагогических компетенций как современное профессионально ориентированное развивающее пространство / В.Е. Евдокимова, Н.Н. Устинова // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 6-1. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32130>
6. Ефимова Н.В. Использование ресурсов технопарка универсальных педагогических компетенций в образовательном процессе пе-

- дагогического вуза / Н.В. Ефимова, Т.В. Шилкова, М.В. Семенова // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32942>
7. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34-42.
 8. Злобина С.П. Значение использования оборудования технопарков и педкванториумов при изучении физики // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 6А. С. 169-175.
 9. Зуев П.В. Развитие инновационного потенциала будущих учителей физики в процессе профессиональной подготовки / П.В. Зуев, О.Р. Шефер, Т.Н. Шамало // Педагогическое образование в России. 2020. № 4. С. 118-127.
 10. Ильясов Д.Ф. Образовательный технопарк: новые возможности повышения качества образования / Д.Ф. Ильясов, В.Н. Кеспиков, М.И. Солодкова, Е.А. Коузова, Т.А. Данельченко, А.В. Коптелов, Г.В. Яковлева // Современные проблемы науки и образования. 2016. №5. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25289>
 11. Крюкова Е.А. Теоретические основы проектирования и применения личностно-развивающих педагогических средств: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. Волгоград, 2000. 40 с.
 12. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. М.: Высшая школа, 1990. 117 с.
 13. Огородникова О.В. Инновационные структуры в образовании: технопарки / О.В. Огородникова, М.А. Жураховская // Интеграция образования. 2012. № 4(69). С. 30-33.
 14. Положение о технопарке универсальных педагогических компетенций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им И.Я. Яковлева» от 24.12.2021. https://1.chgpu.edu.ru/uploads/files/1681113288_polozhenie-o-tehnoparke-1.pdf
 15. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления УВП. М.: НИИ школьных технологий, 2005. 288 с.
 16. Устинова Н.Н. Использование возможностей технопарка универсальных педагогических компетенций для реализации принципа

- историзма в процессе обучения физике / Н.Н. Устинова, А.М. Межина, Е.А. Коптева // *Современные проблемы науки и образования*. 2023. № 6. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33219>
17. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // *Эйдос*. 2002. №2. С. 58-64.
18. Batagan L., Boja C. Smart Solutions for Educational Systems – Case Study // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 46. P. 4834-4838. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.344>
19. Silva A.S.L. Technology parks strategic capacity evaluation structure: a framework proposal for implementation in Latin America / A.S.L Silva, S.H.A.C. Forte // *RAI Rev*. 2016. Vol. 13 (1). P. 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.rai.2016.01.003>
20. Henriques I.C. Science and Technology Park: Future Challenges / I. C Henriques, V. A. Sobreiro, H. Kimura // *Technology in Society*. 2018. Vol. 53. P. 144-160. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.01.009>
21. Ribeiro J.A. Reference Model for Science and Technology Parks Strategic Performance Management: An Emerging Economy Perspective / J.A. Ribeiro, A.F. de Ladeira Faria, M.W.A. Barbosa // *Journal of Engineering and Technology Management*. 2021. Vol. 59. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101612>
22. Wei N. Human Machine Interaction-Assisted Smart Educational System for Rural Children / N. Wei, F. Yang, B. A. Muthu, A. Shanthini // *Computers and Electrical Engineering*. 2022. Vol. 99. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107812>

References

1. Andreychuk A.V. Features of the organization of pedagogical conditions for the development of technical creativity of children at the technopark site / A.V. Andreychuk, M.G. Kharitonov. *Vestnik ChGPU im. I. Ya. Yakovleva*, 2020, no. 2 (107), pp. 104-114.
2. Vygotsky L.S. *Pedagogical psychology*. Moscow: Pedagogika-Press, 1996, 536 p.
3. Grekov A.A. University technopark as a base for commercialization of scientific developments of the university / A.A. Grekov, S.P. Ivanitsky. *Higher Education in Russia*, 2011, no. 12, pp. 45-50.

4. Evdokimova V.E. Application of technopark equipment of universal pedagogical competencies when working with school students in the system of additional education / V.E. Evdokimova, A.V. Perfilieva. *Scientific Review. Pedagogical sciences*, 2022, no. 5, pp. 25-29. <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2446>
5. Evdokimova V.E. Technopark of universal pedagogical competencies as a modern professionally oriented developing space / V.E. Evdokimova, N.N. Ustinova. *Modern problems of science and education*, 2022, no. 6-1. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32130>
6. Efimova N.V. Using the resources of technopark of universal pedagogical competencies in the educational process of pedagogical university / N.V. Efimova, T.V. Shilkova, M.V. Semenova. *Modern Problems of Science and Education*, 2023, no. 5. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32942>
7. Zimnyaya I.A. Key competences - a new paradigm of education result. *Higher Education Today*, 2003, no. 5, pp. 34-42.
8. Zlobina S.P. Significance of using the equipment of technoparks and pedagogical quatoriums when studying physics. *Pedagogical Journal*, 2023, vol. 13, no. 6A, pp. 169-175.
9. Zuev P.V. Development of innovative potential of future physics teachers in the process of professional training / P.V. Zuev, O.R. Shefer, T.N. Shamalo. *Pedagogical Education in Russia*, 2020, no. 4, pp. 118-127.
10. Ilyasov D.F. Educational technopark: new opportunities to improve the quality of education / D.F. Ilyasov, V.N. Kespikov, M.I. Solodkova, E.A. Kouzova, T.A. Danelchenko, A.V. Koptelov, G.V. Yakovleva. *Modern Problems of Science and Education*, 2016, no. 5. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25289>
11. Kryukova E.A. *Theoretical bases of designing and application of personal-developmental pedagogical means*. Volgograd, 2000, 40 p.
12. Kuzmina N.V. *Professionalism of the personality of a teacher and a master of industrial training*. Moscow: Higher School, 1990, 117 p.
13. Ogorodnikova O.V. Innovative structures in education: technoparks / O.V. Ogorodnikova, M.A. Zhurakhovskaya. *Integration of Education*, 2012, no. 4(69), pp. 30-33.
14. Regulations on the Technopark of Universal Pedagogical Competencies of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovlev” from

- 24.12.2021. https://1.chgpu.edu.ru/uploads/files/1681113288_polozhenie-o-tehnoparke-1.pdf
15. Selevko G.K. Pedagogical technologies on the basis of activation, intensification and effective management of educational process. Moscow: Research Institute of School Technologies, 2005, 288 p.
 16. Ustinova N.N. Using the possibilities of the technopark of universal pedagogical competences for the realization of the principle of historicism in the process of teaching physics / N.N. Ustinova, A.M. Mezhdina, E.A. Kopteva. *Modern problems of science and education*, 2023, no. 6. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33219>
 17. Khutorskaya, A.V. Key competences and educational standards. *Eidos*, 2002, no. 2, pp. 58-64.
 18. Batagan L., Boja C. Smart Solutions for Educational Systems – Case Study. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2012, vol. 46, pp. 4834-4838. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.344>
 19. Silva A.S.L. Technology parks strategic capacity evaluation structure: a framework proposal for implementation in Latin America / A.S.L. Silva, S.H.A.C. Forte. *RAI Rev.*, 2016, vol. 13 (1), pp. 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.rai.2016.01.003>
 20. Henriques I.C. Science and Technology Park: Future Challenges / I. C Henriques, V. A. Sobreiro, H. Kimura. *Technology in Society*, 2018, vol. 53, pp. 144-160. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.01.009>
 21. Ribeiro J. A. Reference Model for Science and Technology Parks Strategic Performance Management: An Emerging Economy Perspective / J.A. Ribeiro, A.F. de Ladeira Faria, M.W.A. Barbosa. *Journal of Engineering and Technology Management*, 2021, vol. 59. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101612>
 22. Wei N. Human Machine Interaction-Assisted Smart Educational System for Rural Children / N. Wei, F. Yang, B. A. Muthu, A. Shanthini. *Computers and Electrical Engineering*, 2022, vol. 99. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107812>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Петрушкина Татьяна Александровна, аспирант кафедры педагогики и психологии

*Чувашский государственный педагогический университет
им. И.Я. Яковлева
ул. К. Маркса, 38, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 428000,
Российская Федерация
romanova_rta@mail.ru*

Иванов Владимир Николаевич, доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной и инновационной работе
*Чувашский государственный педагогический университет
им. И.Я. Яковлева
ул. К. Маркса, 38, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 428000,
Российская Федерация
Ivn57@mail.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Tatyana A. Petrushkina, Graduate Student of the Department of Pedagogy and Psychology
*I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University
38, K. Marks Str., Cheboksary, Chuvash Republic, 428000, Russian Federation
romanova_rta@mail.ru*

Vladimir N. Ivanov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific and Innovation Work
*I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University
38, K. Marks Str., Cheboksary, Chuvash Republic, 428000, Russian Federation
Ivn57@mail.ru*

Поступила 25.06.2024
После рецензирования 10.07.2024
Принята 22.07.2024

Received 25.06.2024
Revised 10.07.2024
Accepted 22.07.2024