

**УДК 13.00.01****Методические основы применения виртуальных лабораторий по физике в системе среднего профессионального образования****Бембеева Снежана Николаевна**

Аспирант,  
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова,  
358000, Российская Федерация, Элиста, ул. Пушкина, 11;  
e-mail: snega\_domin@mail.ru

**Панькин Аркадий Борисович**

Доктор педагогических наук, профессор,  
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова,  
358000, Российская Федерация, Элиста, ул. Пушкина, 11;  
e-mail: snega\_domin@mail.ru

**Бовгонова Елена Владимировна**

Преподаватель,  
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова,  
358000, Российская Федерация, Элиста, ул. Пушкина, 11;  
e-mail: snega\_domin@mail.ru

**Чимидова Виктория Викторовна**

Аспирант,  
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова,  
358000, Российская Федерация, Элиста, ул. Пушкина, 11;  
e-mail: snega\_domin@mail.ru

**Аннотация**

В статье рассматриваются условия внедрения технологии виртуальной лаборатории в системе получения среднего профессионального образования, проектирования учебных занятий в соответствии с дидактическими возможностями комплексного использования компонентов информационно-коммуникационной технологии – инфраструктуры предметной учебной среды и формирования у студентов осознанного использования информационных технологий в своей учебной и будущей профессиональной деятельности. Данные технические средства как один из элементов коммуникационной компетентности обучения не только предоставляют возможности для эффективного усвоения учебного материала, но и оказывают сильное эмоциональное воздействие на учащихся, служат стимулом для создания дополнительной мотивации в дальнейшей учебно-поисковой и творческой деятельности. Навыки использования такого рода технологий развиваются

студентами в процессе обучения физики, мотивируя их на самостоятельную творческую работу и решение проблем. Через взаимодействие студенты могут увеличить свои практические навыки. Для действительно эффективного использования технических средств при подготовке к занятиям необходимо убедиться в том, что содержание данных средств соответствует реальному уровню. В целом исследуемый в статье подход к обучению физики производит суммарный эффект, выраженный в том, что на фоне адекватного программы освоения знаний формируются коммуникативная компетентность, умение сотрудничать, искать способ решения проблем, толерантность и многие другие.

#### **Для цитирования в научных исследованиях**

Бембеева С.Н., Панькин А.Б., Бовгонова Е.В., Чимидова В.В. Методические основы применения виртуальных лабораторий по физике в системе среднего профессионального образования // Педагогический журнал. 2018. Т. 8. № 6А. С. 105-112.

#### **Ключевые слова**

Виртуальная лаборатория, физика, информационные технологии, лабораторный практикум, компьютерная компетентность.

## **Введение**

Формула подготовки высококвалифицированного специалиста в профессиональной сфере образования включает в себя такие основы, как использование современных педагогических технологий, инновационных форм обучения, создание определенной профессионально-предметной учебной среды, все эти составляющие определяют новый уровень получения образования, требующей от студента, в отличие от школьной системы, конструирования знаний [Байденко, 2004, 53-69].

Данный уровень определен в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего профессионального образования как готовность выпускника к самостоятельной организации познавательной деятельности, обеспечивающаяся совокупностью компетенций: определять дефицит в информации, в том числе профессионально значимой, находить ее, структурировать, осваивать и применять. Это готовность к продолжению образования, самообразованию, готовность реализовать принципы обучения в течение жизни на практике [Богатырева, 2010, 56-65].

Одним из условий повышения инновационного потенциала качества подготовки будущих специалистов, основанных на современных технологических укладах и связанных с реализацией компетентностно-деятельностного подхода, является совершенствование использования в учебной практике ИКТ-арсенала образовательной среды.

Анализ ИКТ-инфраструктуры имеющейся учебной предметной среды, установка на развитие экспериментального метода изучения физики, мониторинг уровня предметной ИКТ-компетентности выпускников средней общеобразовательной школы республики позволяют определить эффективной формой работы при изучении данной дисциплины виртуальный лабораторный практикум.

Цель настоящей работы заключается в рассмотрении аспектов проектирования и комплексного моделирования учебных занятий по физике средствами виртуальной лаборатории.

## Основная часть

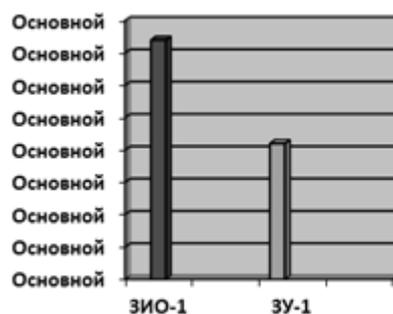
Под лабораторным практикумом будем понимать систему специально разработанных, содержательно и методически объединенных лабораторных занятий по большим разделам или темам учебного курса [Старикова, 2013, 10-11]. Педагогический эффект практикума заключается в интеграции теории и практики, отработке умений и навыков в различных ситуациях, которые возможны в будущей профессиональной деятельности [Роберт, 2008, 45-52]. Достижение эффекта возможно при личностно-ориентированном построении компьютерного обучения, подразумевающего принятие психологических возможностей студентов с коррекцией методического сопровождения для развития их личности.

Анализ процесса деятельности студентов на вводных занятиях с фрагментарным применением виртуальной лаборатории в группах специальности «Земельно-имущественные отношения» (ЗИО-1) и «Землеустройство» (ЗУ-1) показал разные результаты усвоения материала и низкие показатели навыков работы в заданном формате. В целях проектирования информационной среды, придания продуктивного характера используемым образовательным технологиям и методам, анализа процесса компьютеризации обучения под углом зрения влияния его, на личность обучающихся возникла необходимость определения уровня осведомленности и готовности студентов двух групп первого курса работать в режиме виртуальной лаборатории.

В связи с этим вводим понятие «компьютерная (информационно-технологическая) компетентность», определяя его значение как «интегральная характеристика целостной личности обучающихся, предполагающая ее компьютерную направленность, мотивацию к усвоению соответствующих знаний и умений, способность к решению мыслительных задач в учебной и профессиональной деятельности с помощью компьютерной техники, владение приемами компьютерного мышления». В работе руководствуемся классификацией, характеризующей ее виды и уровни личностной зрелости, ту или иную позицию субъекта как пользователя информационных технологий [Беспалов, 2001, 41-53].

В целом результаты оказались ожидаемыми: респонденты в исследуемом аспекте находятся на уровне элементарной компьютерной грамотности. Необходимо заметить, что это второй уровень после обычной стихийно сложившейся первичной осведомленности с компьютером, наличие которой продиктовано внешними мотивами освоения. Процесс перехода от готовности к функциональной компетентности на данном этапе возможен при целенаправленном организованном обучении, т.е. компьютер в данном случае должен выполнять функции объекта усвоения в обучении. Также немаловажным условием являются внутренняя мотивация и личностное восприятие компьютерного сопровождения обучения. Убеждены: построению такой динамической модели поспособствует организация образовательной среды в условиях виртуальной лаборатории в контексте личностно-ориентированного обучения [Чикина, 2014, 140-145].

Диагностируемый показатель опыта работы студентов с виртуальной лабораторией в школьный период обучения позволил зафиксировать низкие результаты: из 47 респондентов, свидетельствующие о некоторых проблемах в сфере школьного образования в обсуждаемом направлении и являющиеся руководством для коррекции в процессе моделирования учебного процесса в системе среднего профессионального образования Диаграмма 1.



**Рисунок 1 - Диагностируемый показатель опыта работы студентов с виртуальной лабораторией в школьный период обучения**

Между тем к относительно благоприятным можно отнести данные, отраженные в гистограмме: мотивация дальнейшего совершенствования своего информационно-технологического образовательного пространства в среднем в обеих группах составляет 45 процентов, позитивная доля принадлежит студентам, обучающимся специальности «Земельно-имущественные отношения» и уверенным во взаимосвязи уровня компьютерной компетентности с конкурентоспособностью на современном рынке труда. Несмотря на некоторое присутствие позитивности, еще рано говорить о сформированности у респондентов внутренней мотивационно - смысловой глубине и устойчивости, возможно предположение о внешней престижной мотивации.

Анализ результатов опроса позволяет рассмотреть условия внедрения технологии виртуальной лаборатории в системе получения среднего профессионального образования, проектирования учебных занятий в соответствии с дидактическими возможностями комплексного использования компонентов ИКТ-инфраструктуры предметной учебной среды и формирования у студентов осознанного использования информационных технологий в своей учебной и будущей профессиональной деятельности.

Один из рассматриваемых аспектов создания условий - ориентация на разработку интегрированных приемов и способов учебной деятельности, направленных на выбор индивидуальной стратегии взаимодействия с виртуальной реальностью. В рамках данной интеграции произведен подбор тем, при изучении которых целесообразно применение виртуальной лаборатории в группах ЗИО-1 и ЗУ-1 с учетом профессиональной направленности.

Необходимо заметить, что дифференциальный подход отбора подразумевает применение различных видов виртуальных лабораторий. Например, изучение электродинамики немыслимо без прорабатывания сведений о вычислительной технике, ознакомления с вопросами современных технологий сбора, хранения, обработки и передачи информации. Закономерным будет данную параллель физики и информатики усилить практической лабораторной работой для студентов группы «ИНФ». [Девяткин, Хасанова, Чинанова, 2018].

При подборе того или иного программного продукта руководствуемся условным разделением по определенным признакам представления предметной области. Она может представлять собой ограниченный набор заранее запрограммированных опытов, или возможность применения математических моделей без ограничения заранее возможных подготовленных результатов опытов.

Программа «ВИРТУЛАБ» предлагает элементарные моделирующие системы, тогда как

программа Electronics Workbench – это виртуальная лаборатория, предполагающая решение задач с последующим моделированием заданной схемы на мониторе. Показания на приборах, установленных в схеме, позволяют проверить правильность расчетов. Примерный перечень тем по физике, при изучении которых можно применить программу Electronics Workbench Таблица 1 [Ведилин, 2008, Привалов, 2012, 157-167].

**Таблица 1 - Примерный перечень тем по физике**

№	Название тем
1	Молекулярно-кинетическая теория
2	Закон Ома для участка цепи
3	Виды соединений проводников.
4	Работа электрического тока. Мощность тока.
5	Электрическая емкость.
6	Закон Ома для полной цепи.
7	Полупроводники.
8	Собственная проводимость полупроводников.

Таким образом, основными условиями эффективного внедрения виртуальной лаборатории в систему среднего профессионального образования являются: оценка и совершенствование уровня информационно-технологической компетенции, мониторинг ИКТ-инфраструктуры школьного образования, личностно-ориентированный подход в обучении, формирование внутренней мотивации, применение комбинированного использования различных виртуальных лабораторных практикумов [Карабасова, 2014, 19-21].

### **Заключение**

Очевидно, что методика использования интерактивных моделей обучения основана на совокупности педагогических условий. Современная практика построения лабораторных практикумов подразумевает комплексное применение интерактивных компонентов, также проведенные исследования убеждают в том, что виртуальные технологии как педагогический метод, органично встроенные в учебный процесс, существенно влияют на эффективность процесса обучения и преобразуют его качественные показатели.

Одним из факторов такой результативности является применение виртуального продукта как программно- педагогического средства. Кроме предъявляемых к нему дидактических задач, обязательным требованием является учет эргономических показателей и психофизиологических особенностей индивида.

Для формирования оптимальной организации учебного процесса, получения обратной связи и коррекции обучения необходим грамотно разработанный комплекс оценочного материала.

Методика применения виртуальной лаборатории в студенческих аудиториях должна иметь ярко выраженную профессиональную ориентацию, комплекс действий, последовательность шагов, совокупность приемов предполагать формирование конкретных профессионально значимых качеств личности.

### **Библиография**

1. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. 2004. № 11. С. 53-69.
2. Беспалов П.В. Компьютерная компетентность в контексте личностно ориентированного обучения // Педагогика.

2001. №4.1. С. 41-53.
3. Богатырева Ю.И. Формирование компетенций в области ИКТ в рамках ФГОС третьего поколения по направлению подготовки «Педагогическое образование» // Педагогическая информатика. 2010. №3. С. 56-65.
  4. Ведилин В.Г. Программа Electronics workbench в лабораторном практикуме // Физика в школе. 2008. №8. С. 57-58.
  5. Девяткин Е.М. Комплекс электронных лабораторных установок по общей физике // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24956>
  6. Карабасова Г.Б. Требование к демонстрационным опытам и совершенствование оборудования учебного демонстрационного эксперимента // Молодой ученый. 2014. №17. С. 19-21.
  7. Привалов А.Н. Проектирование программного обеспечения тренажерной системы на основе стандартных модулей // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2012. Вып. 1. С. 157-167.
  8. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования. Психолого-педагогический и технологический аспекты. М., 2008. С. 45-52.
  9. Старикова Л.Д., Касьянова Ю.С. Методика профессионального обучения: Практикум. Екатеринбург, 2013. С. 10-11.
  10. Чикина Ю.Ю. Особенности использования активных методов обучения с применением компьютерно-информационных технологий в процессе профессиональной подготовки учителей географии // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Гуманитарные науки. 2014. № 26 (197). Выпуск 24. С. 140-145.

### **Methodical foundations of the use of virtual laboratories in physics in the system of secondary vocational education**

**Snezhana N. Bembeeva**

Postgraduate,  
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov,  
358000, 11, Pushkina st., Elista, Russian Federation;  
e-mail: [snega\\_domin@mail.ru](mailto:snega_domin@mail.ru)

**Arkadii B. Pan'kin**

Doctor of Pedagogy, Professor,  
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov,  
358000, 11, Pushkina st., Elista, Russian Federation;  
e-mail: [snega\\_domin@mail.ru](mailto:snega_domin@mail.ru)

**Elena V. Bovgonova**

Lecturer,  
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov,  
358000, 11, Pushkina st., Elista, Russian Federation;  
e-mail: [snega\\_domin@mail.ru](mailto:snega_domin@mail.ru)

**Viktoriya V. Chimidova**

Postgraduate,  
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov,  
358000, 11, Pushkina st., Elista, Russian Federation;  
e-mail: [snega\\_domin@mail.ru](mailto:snega_domin@mail.ru)

## Abstract

The article discusses the conditions for introducing a virtual laboratory technology in the system of secondary vocational education, designing training sessions in accordance with the didactic capabilities of the integrated use of information and communication technology components: the infrastructure of the subject learning environment and the formation of conscious use of information technology in students for their educational and future professional activities. These technical tools as one of the elements of communication competence of education not only provide opportunities for effective learning of educational material, but also have a strong emotional impact on students, serve as an incentive for creating additional motivation in further educational and search and creative activities. The skills of using this kind of technology are developed by students in the process of teaching physics, motivating them to do their own creative work and solve problems. Through interaction, students can increase their practical skills. For really effective use of technical means in preparation for classes, you must make sure that the content of these funds corresponds to the real level. In general, the approach to teaching physics studied in the article produces a cumulative effect, expressed in the fact that, against the background of an adequate program for the development of knowledge, communicative competence, ability to cooperate, search for a solution to problems, tolerance and many others are formed.

## For citation

Bembeeva S.N., Pan'kin A.B., Bovgonova E.V., Chimidova V.V. (2018) Metodicheskie osnovy primeneniya virtual'nykh laboratorii po fizike v sisteme srednego professional'nogo obrazovaniya [Methodical foundations of the use of virtual laboratories in physics in the system of secondary vocational education]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 8 (6A), pp. 105-112.

## Keywords

Virtual laboratory, physics, information technology, laboratory workshop, computer competence.

## References

1. Baidenko V.I. (2004) Kompetentsii v professional'nom obrazovanii (k osvoeniyu kompetentnostnogo podkhoda) [Competences in vocational education (to the development of a competence-based approach)]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia], 11, pp. 53-69.
2. Bupalov P.V. (2001) Komp'yuternaya kompetentnost' v kontekste lichnostno orientirovannogo obucheniya [Computer competence in the context of student-centered learning]. *Pedagogika* [Pedagogy], 4.1, pp. 41-53.
3. Bogatyreva Yu.I. (2010) Formirovanie kompetentsii v oblasti IKT v ramkakh FGOS tret'ego pokoleniya po napravleniyu podgotovki «Pedagogicheskoe obrazovanie» [Formation of competences in the field of ICT in the framework of the third generation of the Federal State Educational Standards in the direction of training Pedagogical education]. *Pedagogicheskaya informatika* [Pedagogical computer science], 3, pp. 56-65.
4. Chikina Yu.Yu. (2014) Osobennosti ispol'zovaniya aktivnykh metodov obucheniya s primeneniem komp'yuterno-informatsionnykh tekhnologii v protsesse professional'noi podgotovki uchitelei geografii [Features of the use of active teaching methods with the use of computer-information technologies in the process of training geography teachers]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki* [News of Belgorod State University. Humanities series], 26 (197), 24, pp. 140-145.
5. Devyatkin E.M. (2016) Kompleks elektronnykh laboratornykh ustanovok po obshechei fizike [Complex of electronic laboratory facilities for general physics]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 4. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24956> [Accessed 12/12/2018]
6. Karabasova G.B. (2014) Trebovanie k demonstratsionnym opytam i sovershenstvovanie oborudovaniya uchebnogo demonstratsionnogo eksperimenta [Requirement for demonstration experiments and improvement of equipment for educational demonstration experiment]. *Molodoi uchenyi* [Young Scientist], 17, pp. 19-21.
7. Privalov A.N. (2012) Proektirovanie programmno obespecheniya trenazhernoi sistemy na osnove standartnykh

- 
- modulei [Software design of the training system based on standard modules]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Bulletin of Tula State University. Technical science], 1, pp. 157-167.
8. Robert I.V. (2008) *Teoriya i metodika informatizatsii obrazovaniya. Psikhologo-pedagogicheskii i tekhnologicheskii aspekty* [Theory and methods of education informatization. Psychological, pedagogical and technological aspects]. Moscow.
9. Starikova L.D., Kas'yanova Yu.S. (2013) *Metodika professional'nogo obucheniya: Praktikum* [Methods of vocational training: Workshop]. Ekaterinburg.
10. Vedilin V.G. (2008) Programma Electronics workbench v laboratornom praktikume [Program Electronics workbench in the laboratory workshop]. *Fizika v shkole* [Physics at school.], 8, pp. 57-58.