

данные вопросы не существует удовлетворительных ответов, поэтому указанные проблемы требуют проведения дополнительных серьезных исследований.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Холмогорова Е.И., Еремина В.М. Положительные и отрицательные аспекты использования сети Интернет при обучении студентов вузов // Ученые записки Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 14. № 5. С. 103–113.

2. Сырнева А.С., Михайлова Д.С. Влияние цифровых технологий при преподавании дисциплины «Физика» в вузе в рамках уменьшения аудиторных часов // Актуальные вопросы образования. 2022. № 3. С. 87–90.

3. Эрштейн Л.Б. Негативные факторы влияния сети Интернет на проведение занятий в высшем образовании // Открытое образование. 2016. Т. 20. № 4. С. 4–9.

УДК 378.147

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

*Раткевич Е.А. – кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры прикладной физики, ТвГТУ, Тверь, ekrasavina26@gmail.com*

*Новоселова М.В. – доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики, ТвГТУ, Тверь, novoselova.tgtu@yandex.ru*

© Раткевич Е.А., Новоселова М.В., 2025

**Аннотация.** В статье отмечено, что лабораторный практикум (ЛП) по физике является неотъемлемой и важной составляющей технического образования. Экспериментальная база ЛП непрерывно совершенствуется и расширяется, при этом в учебном процессе продолжают использоваться экспериментальные установки в классическом исполнении. Описана возможность расширения экспериментальной базы ЛП за счет внедрения более современных модульных установок. Подчеркнуто, что наличие экспериментальных установок одной лабораторной работы в различном исполнении способствует индивидуализации и развитию самостоятельной

работы студентов, а также более эффективной организации учебного процесса.

**Ключевые слова:** физический практикум, модернизация экспериментальных установок, самостоятельная работа студентов, эффективность учебного процесса.

## **MODERNIZATION OF THE LABORATORY WORKSHOP AS A MEANS OF INCREASING THE TEACHING PHYSICS EFFECTIVENESS**

*Ratkevich E.A. – Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Applied Physics, TvSTU, Tver, [ekrasavina26@gmail.com](mailto:ekrasavina26@gmail.com)*

*Novoselova M.V. – Associate Professor, Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Physics, TvSTU, Tver, [novoselova.tgtu@yandex.ru](mailto:novoselova.tgtu@yandex.ru)*

**Abstract.** The article notes that laboratory practical training (LPT) in physics is an integral and important component of technical education. Experimental base of LPT is continuously improving and expanding, while in the educational process continue to use experimental installations in the classical version. The possibility of expanding the experimental base of LPT through the introduction of more modern modular installations is described. It is emphasized that the availability of experimental units of one laboratory work in different versions contributes to individualization and development of students' independent work, as well as more effective organization of the educational process.

**Keywords:** physics workshop, modernization of experimental installations, self-sufficient work of students, efficiency of the educational process.

Рынок труда в России испытывает дефицит инженерных и технических кадров. Это связано с локализацией промышленного производства, открытием новых производственных площадок и развитием строительства.

Согласно данным портала HeadHunter, по состоянию на июль 2024 г. в России насчитывалось почти 25 000 вакансий в сфере производства и около 23 000 инженерных вакансий в сфере строительства. Краткий обзор рынка труда с мая 2023 г. показывает, что число опубликованных вакансий превышает количество размещенных резюме, сохраняется дефицит кадров в самых массовых сферах: рабочих, производства, продаж, розничной торговли, транспорта и строительства. Доля свободных позиций в производстве и сервисном обслуживании составила 15,44 %, а в сфере строительства и недвижимости – 14,6 % от общего числа вакансий [1].

В условиях, когда страна делает ставку на технологический суверенитет и импортозамещение, роль инженерного образования становится особенно актуальной. С первого курса необходимо качественно готовить будущих инженеров, чтобы они стали компетентными специалистами и могли эффективно трудиться. Для этого требуется не только давать студентам теоретические знания, но и практиковать применение последних в реальных проектах и на реальных установках, т.е. в реальных условиях.

Кроме того, важно развивать у студентов навыки работы в команде, умения решать сложные задачи и адаптироваться к изменяющимся условиям. Только так можно подготовить инженеров, которые будут востребованы на рынке труда и смогут внести вклад в развитие экономики страны.

Физика – фундаментальная дисциплина, играющая ключевую роль в формировании научного мировоззрения и развитии критического мышления. Она является базой для понимания многих явлений и процессов, происходящих в природе и технике. В высшем техническом образовании физика занимает важное место, поскольку лежит в основе инженерных специальностей. Без хорошего понимания физики невозможно обучение таким направлениям, как энергетика, электроника, машиностроение, строительство и др. На физических законах и принципах основаны проектирование, разработка и эксплуатация сложных технических систем и устройств. Таким образом, качественное инженерное образование требует глубокого изучения физики.

Одной из форм обучения является лабораторный практикум (ЛП). В ходе практикума студенты непосредственно знакомятся с изучаемыми физическими явлениями, важнейшими методами экспериментальных исследований и определения ряда физических величин, экспериментально проверяют правильность физических законов, развивают навыки проведения эксперимента и математической обработки полученных результатов.

В ходе выполнения лабораторных работ (ЛР) студенты взаимодействуют с техникой, своими руками меняя параметры, снимая и обрабатывая данные. Это дает возможность лучше понять физические процессы и явления, а также увидеть реализацию полученной теоретической информации на практике.

Кроме того, ЛП в Тверском государственном техническом университете (ТвГТУ) традиционно выполняется бригадами по 2–3 человека. Такая форма развивает навыки командной работы, способствует тому, что студенты распределяют функции, коммуницируют между собой и договариваются. Они учатся слушать друг друга, находить компромиссы и совместно решать поставленные задачи.

За многие десятилетия развития общего физического практикума было разработано множество вариантов ЛР, охватывающих большинство физических явлений, изучаемых в курсе общей физики. Тем не менее ЛР непрерывно совершенствуется и расширяется [2–5], обновляется его экспериментальная база [6], внедряются новые информационные и компьютерные технологии [7, 8]. В то же время существует ряд стратегических, организационных и ресурсных задач, связанных с оснащением современным оборудованием учебных физических лабораторий. Так, в учебной лаборатории «Электричество» кафедры прикладной физики ТвГТУ продолжают использоваться экспериментальные установки, созданные еще в советское время, которые, несмотря на свой возраст, успешно выполняют свои функции в учебном процессе, а именно позволяют исследовать основные физические явления, законы и измерять электрические физические величины. Одна из причин выбора данного оборудования заключается в его ремонтпригодности, что оптимально, если сравнивать с современными модулями, требующими регулярной закупки новых деталей.

Далее на примере классической ЛР «Определение удельного заряда электрона» показана возможность расширения экспериментальной базы физического практикума за счет внедрения модульных установок.

На рис. 1 и 2 приведены схема и фотография экспериментальных установок указанной ЛР в двух вариантах.

Первый вариант (рис. 1) – установка собрана в виде двух электрических цепей (лампы и соленоида), состоит из отдельных элементов: панели с соленоидом, внутри которой размещена двухэлектродная лампа; двух реостатов; амперметра и миллиамперметра постоянного тока; вольтметра. Электрические цепи лампы и соленоида питаются постоянным напряжением 24 В. Следует отметить, что одной из общих целей ЛР по электричеству является приобретение навыков сборки электрической цепи.

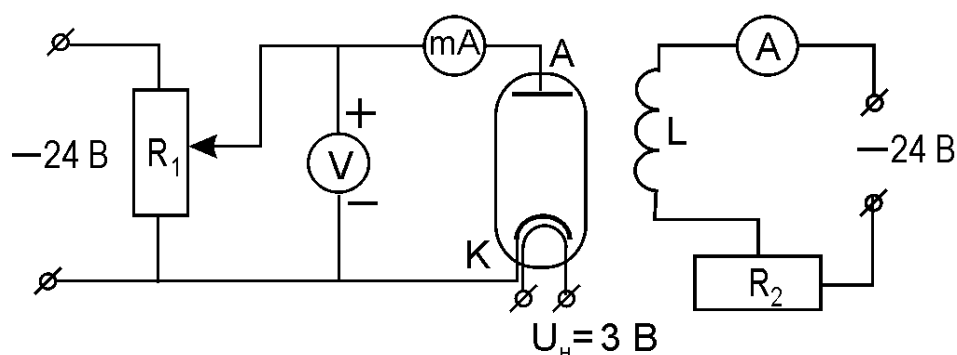


Рис. 1. Схема экспериментальной установки в виде электрической цепи

Второй вариант (рис. 2) – установка состоит из модуля ИП (источника питания постоянного тока с вольтметром и амперметром), модуля ФПЭ-03 (содержит соленоид и двухэлектродную лампу) и миллиамперметра постоянного тока. Модули соединены между собой специальным кабелем. Модуль ИП подключается к розетке переменного напряжения 220 В.

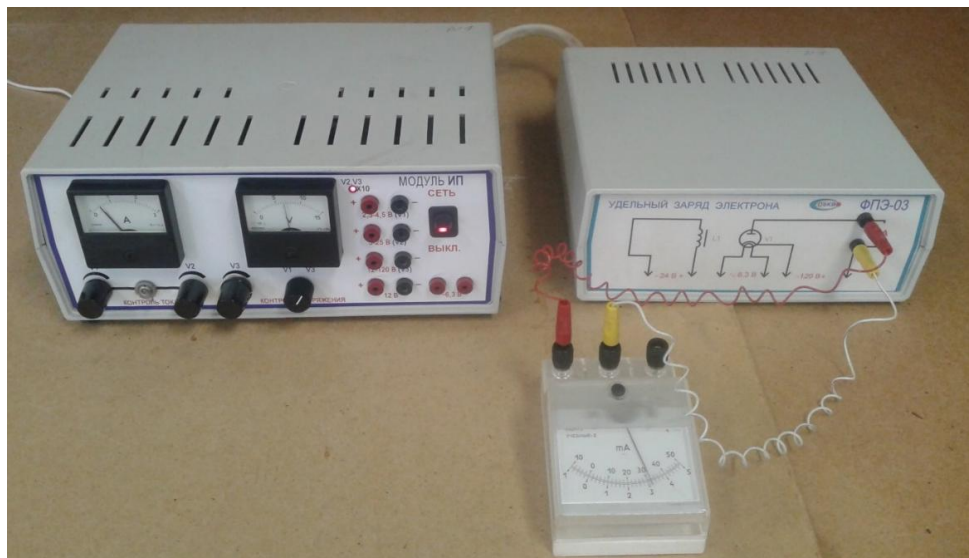


Рис. 2. Фотография экспериментальной установки в виде модулей

Одна из общих задач ЛП состоит в приобретении практических навыков работы с измерительными приборами. В обоих вариантах экспериментальной установки одинаковое внимание уделяется знанию студентом правил работы с приборами (как определяется цена деления шкалы и т.д.).

В первом варианте установки интервал варьирования исходными данными невелик: анодное напряжение  $U_a$  выбирается из интервала 10–20 В. Внедрение модульной экспериментальной установки обеспечивает более широкий диапазон:  $U_a = 70\text{--}120$  В, что дает возможность предложить каждому обучаемому индивидуальный набор исходных данных.

Внедрение дополнительных экспериментальных установок направлено на интенсификацию, индивидуализацию и развитие творческих способностей будущих специалистов. Лабораторный практикум – это существенный элемент учебного процесса в вузе. Во время практикума обучающиеся фактически впервые сталкиваются с самостоятельной деятельностью в конкретной области. Различные вариации исходных данных стимулируют самостоятельную студенческую работу (начиная со снятия экспериментальных данных и заканчивая индивидуальными расчетами).

Расширение количества экспериментальных установок позволяет осуществлять фронтальное выполнение ЛР, когда все студенты группы выполняют одну и ту же ЛР, но на различных установках. Такая обстановка способствует созданию соревновательной среды. Студенты стремятся к тому, чтобы получить меньшую экспериментальную погрешность определения физической величины (в рассматриваемой ЛР – удельного заряда электрона) и меньшее расхождение с табличным значением.

Для наиболее эффективной работы учебной лаборатории требуется не взаимоисключение экспериментальных классических и модернизированных установок, а их дополнение. Благодаря этому повысится результативность обучения студентов физике.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. НН. Краткий обзор рынка труда. Июнь 2024. URL: <https://hhcdn.ru/icms/10314759.pdf> (дата обращения: 04.07.2024).
2. Желудкова Е.А., Кукина Е.А., Степанов Ю.Л. Модернизация лабораторного практикума по физике в технических вузах в условиях реализации программы бакалавриата // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 3. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2014/03/32037.pdf> (дата обращения: 03.07.2024).
3. Кузнецова И.В. Развитие и совершенствование методик физиических лабораторных практикумов от второй половины XIX века до настоящего времени // Ученые записки физического факультета Московского университета: научный журнал. 2019. № 3. С. 1–10.
4. Измайлов В.В., Новоселова М.В. О совершенствовании лабораторного физического практикума по механике // Инновации в образовании. 2019. № 9. С. 87–93.
5. Организация физического практикума в техническом университете / А.Н. Морозов [и др.] // Физическое образование в вузах. 2014. Т. 20. № 3. С. 5–19.
6. Смирнов В.В. Перспективы развития лабораторного практикума по общей физике на базе современного оборудования // Успехи современного естествознания. 2009. № 10. С. 41–43.
7. Карпов Ю.Г., Повзнер А.А., Филанович А.Н. Опыт модернизации классического лабораторного физического практикума с использованием современных компьютерных технологий // Новые образовательные технологии в вузе: материалы X Международной научно-методической конференции. 2013. URL: <http://hdl.handle.net/10995/26729.pdf> (дата обращения: 03.07.2024).
8. Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. Особенности проведения лабораторного практикума по физике с использованием цифрового

оборудования в условиях цифровой трансформации вузов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2023. № 2. С. 30–42.

УДК 372.881.1

## **ОЖИДАЕМЫЙ ПРОГНОЗ И ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ЦИФРОВОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА БУДУЩЕЕ В СФЕРЕ БИЗНЕСА, ЭКОНОМИКИ, ОБРАЗОВАНИЯ, СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ**

*Таганова Н.М. – старший преподаватель кафедры языков, ТСХУ имени С.А. Ниязова, Ашхабад, Туркменистан, taganowanurbibi5@gmail.com*

© Таганова Н.М., 2025

**Аннотация.** В статье рассмотрены фундаментальные открытия науки, отраженные в виде уникальных и чрезвычайно эффективных технологий. Подчеркнуто, что если они удачно внедряются в производство, то подобный процесс приводит к кардинальной трансформации основ организации промышленности и бизнеса, образования, социальной сферы, появляются совершенно новые технические устройства, товары и услуги, поднимающие общество на более высокий социальный уровень развития. Отмечено, что каждый новый технический уклад перестраивает под себя социальную сферу общества, поэтому при анализе или составлении прогнозов на определенный промежуток времени крайне важно умение выявлять основные процессы и воздействующие на них факторы, их взаимосвязь и взаимозависимость.

**Ключевые слова:** научно-техническая революция, информационно-цифровая революция, социальная сфера, социальный уровень развития, экономика, образование.

## **EXPECTED OUTLOOK AND IMPACT OF THE INFORMATION AND DIGITAL REVOLUTION ON THE FUTURE IN BUSINESS, ECONOMY, EDUCATION, SOCIAL SPHERE**

*Taganova N.M. – Senior Lecturer of the Department of Languages, TAU named after S.A. Niyazov, Ashgabat, Turkmenistan, taganowanurbibi5@gmail.com*