

**МОТИВАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ  
В ФИЗИЧЕСКОМ ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ**

*канд. физ.-мат. наук, доц. Т. Л. КУШНЕР,  
канд. физ.-мат. наук, доц. А. А. ГЛАДЫЦУК,  
канд. физ.-мат. наук, доц. Н. Н. ВОРСИН*

*(Брестский государственный технический университет)*

*Рассмотрены мотивационные аспекты повышения исследовательской активности студентов в рамках физического лабораторного практикума. Описанные подходы создают условия для повышения компетентности специалистов инженерно-технического профиля.*

***Ключевые слова:** физический лабораторный практикум, STEM образование, мотивация обучающихся, исследования.*

Новые образовательные стандарты, введенные в системе высшего образования Республики Беларусь, требуют дальнейшего внедрения современных технологий в учебный процесс. Во избежание дефицита кадров, обеспечивающих технический прогресс (IT-специалистов, инженеров, программистов и др.) остро встает вопрос о модернизации многих сфер технического образования. В настоящее время одним из наиболее динамично развивающихся направлений является STEM образование. Аббревиатура STEM расшифровывается как Science (наука) Technology (технологии) Engineering (инженерия) Mathematics (математика).

Появление большого количества кружков робототехники, программирования, моделирования – это реакция системы образования на определенный социальный запрос. Кроме того, в образовательных учреждениях технического профиля ведущее место начинают занимать конструирование и проектирование.

Инновационное развитие и высокотехнологичные продукты, которые становятся неотъемлемыми составляющими современного общества, должны базироваться на планомерном обучении, включающем в себя изучение естественных наук с применением междисциплинарного и прикладного подходов.

Кафедра физики учреждения образования «Брестский государственный технический университет» успешно реализует STEM-направление в образовании, при организации физического лабораторного практикума для студентов технических специальностей очной и заочной форм обучения.

Основными целями и задачами лабораторного практикума по физике являются:

- обеспечить глубокое понимание изучаемых закономерностей и экспериментально раскрыть теоретические положения физики;
- обеспечить освоение методов планирования и проведения экспериментов, обработки и оформления полученных результатов;
- стимулировать систематическую работу над курсом физики и способствовать развитию навыков самостоятельной творческой работы;
- обеспечить безопасность работы с лабораторным оборудованием, воспитать бережливое отношение к приборам, культуру поведения в лаборатории.

Наиболее эффективным, на наш взгляд, является проведение лабораторных работ с использованием лабораторных стендов, а также компьютеризация физического лабораторного практикума. Поскольку два указанных подхода различаются по своей сути, остановимся подробнее на каждом.

Наряду с вышеперечисленными, в рамках работы на стенде, решаются и другие задачи, которые являются актуальными при подготовке специалистов инженерно-технологического направления. При выполнении лабораторной работы, студенты приобретают навыки следования технологическим описаниям. Пункты выполнения заданий являются ничем иным как инструкцией по работе с конкретной установкой. Нарушение последовательности действий, несоблюдение допустимых параметров измерений приведут к некорректным с физической точки зрения результатам.

С целью мотивации исследовательской деятельности обучающихся некоторые преподаватели используют прием «стороннего наблюдения», когда они осуществляют контроль проведения измерений и назначают дополнительные баллы студентам в рейтинговой системе оценки знаний, если все действия согласно методическим описаниям были выполнены правильно и без помощи преподавателя. Кроме того, еще одним мотивационным аспектом является практика взаимного консультирования в студенческой подгруппе, когда во время лабораторного занятия предшествующие объясняют последующим алгоритмы измерений в выполняемой лабораторной работе.

В частности, вышеприведенные методики успешно применяются при выполнении лабораторных работ на стенде НТЦ-14.79 «Исследование термодинамических процессов». Установка НТЦ-14.79 позволяет, освоив управление работой стенда, выполнить цикл лабораторных работ, реализующих изотермический, изобарический, изохорический и адиабатический процессы [1]. Последний, кстати, требует от экспериментатора особых навыков в проведении точных (прецизионных) измерений, скрупулезного следования алгоритму измерений. Если студент успешно справляется с этой задачей, он имеет высокие рейтинговые баллы, выставляемые за проведение измерений.

В отличие от типовой лабораторной работы, где каждый раз приступая к ее выполнению, необходимо ознакомиться с работой установки, здесь знакомство с работой стенда происходит один раз. Однако при выполнении всего цикла работ, при изучении различных процессов, происходящих с газом, управление измерениями существенно различаются. Преподаватель и студенты обсуждают: последовательность изменений тех или иных параметров, количество экспериментов по выбранному газовому процессу, что позволяет плановой лабораторной работе придать творческий исследовательский характер, заинтересовать обучающихся, возможно, ее нестандартным продолжением. Например, возвратиться к предыдущим исследованиям, если их результаты не согласуются с теорией, или требуют проведения дополнительных измерений.

В целом ряд выполненных работ на стенде позволяет не только познакомиться с газовыми процессами, но и при сравнительном анализе полученных результатов отметить их физические особенности и легко верифицировать, сравнивая как полученные зависимости, так и особенности проведения эксперимента.

В определенное время на кафедре физики БрГТУ особое внимание было уделено разработке и созданию лабораторных установок, основанных на компьютеризации учебного эксперимента. Не умаляя достоинства физического практикума, в основе которого лежит имитационное компьютерное моделирование, в тех случаях, когда это оправдано с точки зрения, например, радиационной безопасности или дороговизны лабораторного оборудования для изучения микромира [2, с. 238], отметим, что внедрение виртуальных лабораторных работ по физике на кафедре не пользуется поддержкой. Развитие физического и технического образования мы решили построить на использовании компьютера в управлении экспериментом и при обработке результатов измерений. Такой подход резко снижает трудоемкость последних и позволяет получать большие массивы данных. Подобный характер экспериментальной работы, с применением компьютера на всех стадиях, является типичным для современных исследовательских и производственных лабораторий.

Компьютеризированный физический практикум представляет собой один из прогрессивно развивающихся видов проведения лабораторных занятий еще и потому, что за счет сокращения продолжительности выполнения измерений в эксперименте позволяет расширить круг рассматриваемых задач, способствует лучшему усвоению изучаемого вопроса или физического явления [3, с. 174].

В некоторых случаях полезно со студентами выполнить измерения фронтально и уделить внимание обработке большого массива полученных результатов. Обработывая данные на различных этапах (участках) эксперимента либо вручную, либо при помощи компьютера, студенты учатся анализировать полученные результаты, превращая их обсуждение в минисеминар под руководством преподавателя. Мотивирующими аспектами в этом случае являются: активность

студентов при обсуждении, корректность обработки результатов эксперимента, анализ полученных результатов и др.

Решая основные задачи физического лабораторного практикума, обозначенные ранее, применяя инновационные подходы, кафедра физики БрГТУ успешно использует преимущества STEM образования:

- интегрирование проектных и междисциплинарных подходов в обучении;
- развитие критического мышления у обучающихся, позволяющего на основе полученного опыта, аналогий и обобщений самостоятельно ориентироваться в сложных ситуациях и решать проблемы без посторонней помощи;
- работа в команде, подкрепление уверенности студентов в собственных возможностях, их морального удовлетворения;
- повышение интереса к техническим дисциплинам, инновационным подходам, позволяющим одновременно и изучать, и применять технологии и науки;
- создание условий для всестороннего развития студентов с учетом возможностей каждого [4, с. 27].

Целенаправленно формируя у студентов пытливые отношение к научным явлениям, поисковый стиль их умственных усилий, мотивируя исследовательскую активность обучающихся, сотрудники кафедры, несомненно, обеспечивают качество образования. Стратегической целью, отвечающей в полной мере потребностям инновационной экономики и принципам устойчивого развития, является воспитание динамичного ума у студентов, что, на наш взгляд, приведет к наиболее продуктивной деятельности будущих специалистов в условиях научно-технического прогресса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Барковская, М. М. Газовые процессы. Исследование термодинамических процессов на стенде НТЦ-14.79. Цикл лабораторных работ. Методические указания / М. М. Барковская, А. А. Гладыщук, Т. Л. Кушнер, Е. А. Максимук. – Брест : БрГТУ, 2022. – 24 с.
2. Басов, А. А. Компьютерное моделирование натурального эксперимента / А. А. Басов, Г. М. Соколова, А. Н. Яшина // Современное технологическое образование : сб. науч. ст. : в 2-х ч. / Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана ; под ред. А. А. Александрова, В. К. Балтяна – М. : Ассоциация технических университетов, 2021. – Ч. 1. – С. 238–245.
3. Кушнер, Т. Л. Применение информационных технологий в подготовке специалистов-инженеров по физике / Т. Л. Кушнер, Н. Н. Ворсин, А. А. Гладыщук, В. И. Гладковский // Бизнес. Образование. Экономика : сб. ст. межд. науч.-практ. конф., Минск, 7–8 апреля 2022 г. / Институт бизнеса БГУ ; редкол.: В. В. Манкевич [и др.]. – Минск, 2022. – С. 174–177.
4. Кушнер, Т. Л. Новые тенденции и перспективы в совершенствовании качества преподавания физики в техническом вузе / Т. Л. Кушнер, Н. Н. Ворсин, В. И. Гладковский, Л. А. Величко // Информационные и инновационные технологии в науке и образовании : сб. материалов V Всероссийской науч.-практ. конф., Таганрог, 28–29 октября 2020 г. / Таганрогский ин-т им. А. П. Чехова. – Таганрог : ТГИ, 2020. – С. 25–29.