

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого»

**ПРОБЛЕМЫ
СОВРЕМЕННОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**МАТЕРИАЛЫ
IX Международной научно-методической
конференции**

Гомель, 23–24 октября 2025 года

Гомель 2026

УДК 378(042.3)
ББК 74.58
П78

*Подготовка и проведение конференции осуществлены на базе
Гомельского государственного технического университета
имени П. О. Сухого*

Редакционная коллегия:
канд. техн. наук, доц. *К. С. Курочка*
канд. физ.-мат. наук, доц. *А. А. Бабич*
канд. техн. наук, доц. *Ю. В. Крышнев*
канд. техн. наук, доц. *Т. А. Трохова*

Под общей редакцией канд. техн. наук, доц. *Г. В. Петришина*

Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы
П78 IX Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 23–24 окт. 2025 г. / М-во образова-
ния Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред.
Г. В. Петришина. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2026. – 182 с.

ISBN 978-985-535-629-6.

Включенные в сборник материалы отражают основные направления совершенствования и развития научно-методической работы в высших учебных заведениях Республики Беларусь и стран ближнего зарубежья, представляют обобщенный опыт в области развития стандартизации системы образования Республики Беларусь, использования информационных технологий и компьютерной техники в обучении студентов, организации учебного процесса в рамках филиалов кафедр на производстве, организации преподавания учебных курсов с использованием модульно-рейтинговой системы обучения.

Для преподавателей высших учебных заведений, магистрантов и аспирантов.

**УДК 378(042.3)
ББК 74.58**

ISBN 978-985-535-629-6

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Асенчик О. Д., Воробьев В. А.</i> Автоматизация рецензирования отчетов по лабораторным работам с использованием больших языковых моделей	7
<i>Леонова Н. А.</i> Реализация сетевого сотрудничества политехнического университета с региональными школами	10
<i>Крышнёв Ю. В.</i> Комплексная система администрирования аффициального республиканского сайта «Абитуриент»	11

**Секция I. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ВИРТУАЛЬНАЯ
И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ:
ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

<i>Алферова Т. В., Губатенко М. С.</i> Перспективы применения виртуальной и дополненной реальности, искусственного интеллекта при освоении образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника. Электроснабжение»	17
<i>Андреева Т. А., Куляшова З. В., Купцов А. О., Лукин А. Я., Тихонова Т. А.</i> Виртуальная лаборатория с 3D-копиями реальных приборов для лабораторного практикума по физике	19
<i>Астапенко И. В., Астапенко А. И.</i> Применение искусственного интеллекта в металлургии: прогнозирование динамики охлаждения стали ШХ-15	21
<i>Бобрышева С. Н., Ухарцева И. Ю.</i> Эффективность информационных технологий в высшем профессиональном образовании	24
<i>Великович Л. Л.</i> Педагогика математики технического университета: что полезно знать начинающему преподавателю	26
<i>Войтишениук Е. В.</i> Основные тенденции и этические принципы применения искусственного интеллекта в преподавании английского языка	33
<i>Ворсин Н. Н., Кушнер Т. Л.</i> Компьютеризация лабораторного практикума по физике	35
<i>Гегедеш М. Г., Инагамов С. Г.</i> Применение искусственного интеллекта при реализации принципов педагогики удивления в техническом вузе	37
<i>Карчевская Е. Н., Сидоркина В. А.</i> Инновации в образовании: вклад искусственного интеллекта	39
<i>Кацубо С. П.</i> Об использовании информационных технологий как инструмента повышения качества преподавания правовых дисциплин	41
<i>Ланко О. А., Прач С. И.</i> Актуальность использования нейросетей в инженерном образовании	45
<i>Монтик Н. С., Сухаревич Д. С.</i> Цифровые технологии в инженерном образовании: интеграция ИИ, VR и AR	47
<i>Прокопенко Д. В., Назаренко В. А.</i> Роль искусственного интеллекта в формировании нового поколения студентов	49
<i>Проневич О. И., Ревенок М. А.</i> Использование игровых форм в курсе «Физика» на английском языке	51
<i>Рудченко Ю. А., Зализный Д. И.</i> Виртуальные стенды для студентов-энергетиков как элемент цифровизации образования	53
<i>Рюмцев А. А.</i> Виртуальные лаборатории как инструмент получения инженерных навыков	55

<i>Шаповалов П. С.</i> Проблемы использования физических моделей при преподавании физики в техническом университете.....	57
<i>Шараева И. В.</i> Фундаментальность компьютерных компетенций для студентов агроинженерных специальностей.....	59

Секция II. ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

<i>Асенчик О. Д., Ястребов А. А.</i> Классификация способов варьирования заданий лабораторных работ по учебным дисциплинам сферы информационных технологий.....	62
<i>Губатенко М. С., Зализный Д. И.</i> Автоматизированный контроль и оценка знаний студентов по результатам освоения профессиональных дисциплин специальности «Электроэнергетика и электротехника. «Электроснабжение» средствами языка программирования Python.....	64
<i>Евтухова С. М., Задорожнюк М. В., Авакян Е. З.</i> Анализ эффективности новых технологий конкурсного отбора на примере университетской олимпиады по математике.....	66
<i>Ермошина И. В.</i> Кейс-метод как способ формирования профессиональных компетенций у студентов.....	68
<i>Захаренко Г. Н.</i> Технологии контроля знаний и полученных навыков при изучении дисциплины «Начертательная геометрия».....	70
<i>Иноземцева Н. В.</i> Использование тестирования для контроля знаний по теории механизмов и машин.....	72
<i>Козлов А. В.</i> Методика преподавания курса теоретических основ электротехники для студентов неэлектротехнических специальностей.....	74
<i>Макаревич Т. А.</i> Тестирование как средство оценки сформированности компетенций студентов.....	76
<i>Савенко А. Ю.</i> Использование смартфонов в процессе проведения практических занятий по философии: за и против.....	78
<i>Сидоренко Ю. В.</i> К вопросу о методических особенностях технологий обучения и оценки знаний в техническом вузе.....	80
<i>Sidorenko Yu. V.</i> On the issue of assessing the quality of vocational training of students and graduates in the university.....	82
<i>Сычёв А. В.</i> Об организации курсового проектирования в LMS MOODLE.....	84
<i>Сычёв А. В.</i> О тестировании навыков решения инженерных задач.....	86
<i>Тавгенъ И. А., Тавгенъ Т. А.</i> Технология оценки качества дистанционной формы получения образования в вузе.....	88
<i>Шишко Н. И.</i> Онлайн-тестирование как инструмент объективной оценки знаний студентов технических специальностей.....	90

Секция III. РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

<i>Ахраменко Н. А., Буй М. В., Проневич И. И.</i> Создание научно-образовательного блога о трении качения.....	93
<i>Доценко Е. И., Деликатная И. О., Шиляева К. П.</i> Из опыта использования открытых образовательных интернет-ресурсов в образовательном процессе в вузе.....	95
<i>Зыблева Д. В.</i> Организация самостоятельной работы по иностранному языку на базе ЭУМК.....	97

<i>Иноземцева Е. В., Лапко О. А.</i> Эффективное использование учебно-методического комплекса с грифом УМО в образовательном процессе технического вуза.....	99
<i>Кириллюк С. И.</i> Об использовании ЭУМК при проведении занятий по дисциплине «Механика материалов».....	101
<i>Комнатный Д. В.</i> Содержание открытых материалов курса «Техническая электродинамика» для магистрантов энергетических специальностей.....	103
<i>Леонова Н. А.</i> Реализация дополнительного физического образования для школьников в онлайн-формате	105
<i>Мурашко В. С., Эзрин С. С.</i> Разработка обучающей системы китайскому языку с применением голосового интерфейса	107
<i>Федорова Е. И.</i> Видеолекции как средство повышения мотивации студентов к получению образования.....	109
<i>Shevaldysheva E. Z., Liakh Y. V.</i> The potential of multimodal scaffolding in teaching professional foreign language communication	111
<i>Юринок В. И.</i> Методическое обеспечение подготовки первокурсников к изучению математики в техническом вузе	113

**Секция IV. ЭКОСИСТЕМА ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ:
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНИВЕРСИТЕТА, НАУКИ И ИНДУСТРИИ**

<i>Бобрицкий С. М.</i> Механизмы взаимодействия учреждений образования, науки и индустрии в инженерной деятельности Республики Беларусь.....	116
<i>Гусарова О. Ю.</i> Взаимодействие с производственными объектами в процессе обучения будущих инженеров-энергетиков дисциплинам модуля «Безопасность жизнедеятельности»	118
<i>Демиденко Е. Н., Демиденко Н. Е.</i> Практико-ориентированная подготовка и адаптация молодых специалистов	121
<i>Демиденко Н. Е., Демиденко Е. Н.</i> Университет как инжиниринговый центр для предприятий машиностроения: интеграция проектных заданий предприятий в учебный процесс.....	123
<i>Кидун Н. М., Гусарова О. Ю.</i> Формирование профессиональных компетенций у студентов через интерактивные формы и методы обучения	125
<i>Кадолич Ж. В., Зотов С. В.</i> Взаимодействие академической и вузовской науки в целях повышения исследовательской компетенции студентов вузов.....	127
<i>Кириенко В. В.</i> Кадры для индустрии: модель непрерывного трехуровневого инженерно-технического образования.....	130
<i>Кожневников Е. А.</i> Особенности разработки экономических разделов дипломных проектов инженерных специальностей слушателями переподготовки	132
<i>Колыбская Т. С.</i> Организационно-педагогические условия взаимодействия учреждений общего среднего образования и предприятий в системе профильных классов инженерной направленности.....	134
<i>Кроль Д. Г., Невзорова А. Б., Петришин Г. В.</i> Развитие экосистемы высшего инженерно-технического образования на региональном уровне	136
<i>Лапицкая О. В.</i> Особенности преподавания дисциплины «Организация производства и управление на предприятии»	139
<i>Лепицкий А. П.</i> Организация самостоятельной работы студентов в условиях конструкторско-технологической практики по специальности «Промышленные роботы и робототехнические комплексы»	141
<i>Макеева Е. Н.</i> Создание учебных лабораторий совместно с организациями – заказчиками кадров: опыт и перспективы	143

<i>Михарева В. А.</i> Образовательное партнерство вуза и бизнеса в системе дополнительного образования взрослых	147
<i>Пономаренко Е. П.</i> Использование профессиональных стандартов в системе подготовки экономических кадров	149
<i>Попов В. Б., Тюрин С. А.</i> Опыт использования филиала кафедры в подготовке специалистов для ОАО «Гомсельмаш».....	151
<i>Пузенко И. Н.</i> Синергетический подход: адаптивные технологии обучения и повышение качества образования в вузе	153
<i>Романькова Т. Л.</i> Автоматизация проведения технологической практики студентов	155
<i>Русак А. Н.</i> Направления развития практико-ориентированной образовательной среды.....	157
<i>Савельев В. А.</i> Дистанционное обучение с использованием IoT-технологий	159
<i>Савкова Т. Н., Селиверстов Г. И., Кравченко А. И.</i> Особенности использования учебных стендов в образовательном процессе подготовки студентов энергетических специальностей	161
<i>Трохова Т. А.</i> Применение методов цифровых двойников в учебном процессе студентов IT-специальности университета.....	163
<i>Целуева С. Н., Целуев М. Ю., Одарченко И. Б.</i> Практико-ориентированная подготовка инженерных кадров как фактор повышения уровня конкурентоспособности выпускников на рынке труда	165
<i>Шелепень Д. А., Каретникова А. А.</i> 3D-печать композитных материалов: перспективы применения и ограничения.....	168
<i>Шелепень Д. А., Каретникова А. А.</i> Проектирование изделий из поливинилбутирила с использованием аддитивных технологий: от научной разработки к опытно-промышленному образцу.....	170

**Секция V. СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И МЕЖДУНАРОДНОЕ
СОТРУДНИЧЕСТВО В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНЛАЙН-ТЕХНОЛОГИЙ**

<i>Andrianchikova M. N., Morakinyo O. A.</i> International cooperation in education in the Republic of Belarus and Federal Republic of Nigeria using online technologies.....	172
<i>Ковалева Н. П.</i> Применение информационных технологий при преподавании правовых дисциплин на специальностях неюридического профиля	173
<i>Мизина В. В., Захаров П. В.</i> Сетевое взаимодействие технического и педагогического университетов в подготовке преподавателей физики	175
<i>Савостьянов М. С.</i> Некоторые аспекты международного обмена в сфере технического образования	177
<i>Уваров И. Ю.</i> Становление технического образования на базе Гомельского Рабфака в 1923 году	179

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ ОТЧЕТОВ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

О. Д. Асенчик, В. А. Воробьев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

В условиях цифровой трансформации высшего технического образования происходит активное внедрение инновационных технологий в учебный процесс с целью повышения его эффективности. Одним из трудоемких аспектов в деятельности преподавателя IT-дисциплин остается проверка отчетов по лабораторным работам. Особенность таких работ заключается в сложности структуры и большом количестве уникальных вариантов заданий. Отчеты студентов по программированию, базам данных или сетевым технологиям содержат не только текстовые описания, но и фрагменты программного кода, таблицы, диаграммы, SQL-запросы и результаты их выполнения. Проверка таких работ требует от преподавателя оценки соответствия формальным требованиям, анализа логики представленных решений, а также корректности синтаксиса и семантики кода, что при большом количестве студентов и вариантов заданий приводит к значительным временным затратам и риску субъективной оценки.

Появление и развитие больших языковых моделей (LLM) открывает новые возможности для автоматизации анализа и оценки текстов и программного кода при его наличии. Современные LLM демонстрируют высокую эффективность анализа контента благодаря их способности к глубокому семантическому разбору сложных технических текстов, обработке структурированных данных (кода, формул) и генерации содержательных оценочных суждений, основанных на выявлении логических взаимосвязей в представленном материале. Важным является возможность LLM выявлять не только очевидные ошибки, но и скрытые проблемы, такие как нарушение принципов проектирования в коде или логические несоответствия в объяснениях студентов, что значительно превышает возможности традиционных автоматизированных систем проверки. LLM демонстрируют высокую способность к пониманию контекста и выявлению логических связей в текстах [1], что делает их особенно подходящими для оценки работ, содержащих текст и код.

Прямое применение общедоступных моделей через окно чата является достаточно трудозатратным и требует активного участия пользователя и совершения множества повторяющихся действий. В связи с этим создание апробированного интерактивного инструмента, который бы автоматизировал процесс рецензирования отчетов по лабораторным работам, предоставляя необходимые удобные сервисные возможности для управления проверками, хранения их истории и адаптации под конкретные учебные курсы представляется нам актуальным.

Целью исследования является разработка и апробация программного комплекса для автоматизированного рецензирования отчетов по лабораторным работам студентов с использованием больших языковых моделей, направленного на снижение нагрузки на преподавательский состав и повышение качества, скорости и объективности обратной связи.

Разработанный программный комплекс представляет собой Web-приложение. Бизнес-логика реализована с использованием фреймворка NestJS на платформе Node.js, а графический интерфейс в виде одностраничного приложения – с использованием библиотеки React.js. Для хранения информации (курсы, группы, студенты, лабораторные работы, промпты, модели, провайдеры, API-ключи, результаты проверок) используется встраиваемая СУБД SQLite. Такой стек обеспечивает кроссплатформенность и удобство развертывания как в компьютерной сети, так и на отдельном компьютере.

Программный комплекс не привязан к конкретной LLM, а предоставляет интерфейс для подключения различных LLM через систему провайдеров и API-ключей. Поддерживается работа как с облачными моделями через OpenAI API, так и с моделями, развернутыми локально с помощью платформы Ollama. Для обеспечения надежности взаимодействия с внешними сервисами реализован механизм повторных запросов с настраиваемой задержкой при ошибках.

Процесс проверки включает следующие шаги:

Предварительная настройка: создание дисциплины (дисциплин) и промптов для проверки, создание лабораторных работ и загрузка текстов заданий по ним; выбор и настройка параметров подключения к сервисам, предоставляющим доступ к LLM, задание параметров их работы (размер контекста, температура и др.).

Система будет генерировать запрос к LLM на основе задания к лабораторной работе, текста отчета студента и специального промпта курса, который задает общие критерии оценки. Промпт инструктирует модель вернуть ответ, содержащий оценку, а также текстовый отзыв.

Пример использованного промпта: «Вы преподаватель в университете и эксперт по базам данных и системам управления базами данных, информационным системам и разработке программных приложений для них. Вы выдали студенту задание для выполнения лабораторной работы по учебной дисциплине «Базы данных». Оцени предоставленный студентом отчет по лабораторной работе: на соответствие выполненного задания исходному заданию с учетом варианта студента; правильность и полноту выполнения задания. Выставь оценку отчету студента по шкале от 1 до 10. Оценка ниже 4 выставляется в случае несоответствия варианту или выполнения не всех пунктов задания. Напиши отзыв на выполненную работу и укажи недостатки, если они есть».

Особенностью системы является возможность настройки текстов промптов под конкретные требования дисциплин и заданий, что позволяет адаптировать анализ к различным типам лабораторных работ.

Предобработка данных. Архив с работами студентов скачивается из системы Moodle, в которой они публиковали свои отчеты и который имеет определенную структуру. Загруженный архив обрабатывается: отчеты в форматах .docx и .pdf конвертируются в текст с помощью специализированных библиотек; из имен файлов и папок извлекается информация о студентах (Ф.И.О.), которая сопоставляется с записями в базе данных.

Выполнение проверки. Реализовано два режима проверки, выбор между которыми осуществляется автоматически на основе паттерна проектирования «Стратегия». Первый – базовый, с использованием одной выбранной LLM. Второй – комплексный, при котором один и тот же отчет анализируется несколькими моделями параллельно. Этот подход позволяет нивелировать возможные слабости отдельных моделей.

При повторной проверке система сравнивает новую версию отчета со старой, определяя, были ли исправлены ранее выявленные недостатки, и формирует новую рецензию и оценку.

Обработка и сохранение результата. Ответ модели анализируется на соответствие ожидаемому формату, валидируется и сохраняется в базе данных. Преподавателю через веб-интерфейс становятся доступны все результаты проверки, сгруппированные по группам и студентам.

Основным результатом исследования является разработанный программный комплекс. Его код и подробное описание приведено в [2]. В качестве используемых для проведения экспериментов LLM были выбраны DeepSeek V3, DeepSeek R1, Llama 3.3 70B, Gemini 2.5 Flash, Qwen QwQ [3]. Все они доступны через API различных провайдеров. Политика ценообразования для запросов с использованием API достаточно гибкая. Ко всем из этих моделей у определенных провайдеров можно получить бесплатный или относительно недорогой доступ, с качеством, приемлемым для решения задач настоящей работы [4].

В ходе апробации проводилась верификация работы программного комплекса на реальных отчетах студентов по дисциплине «Базы данных». Отчеты содержали поясняющие тексты, таблицы, SQL-скрипты и текстовые результаты их выполнения, фрагменты кода на C#. В ходе экспериментов наибольшую эффективность продемонстрировал Gemini 2.5, особенно для анализа объемных отчетов. DeepSeek-R1 также продемонстрировал хорошие результаты при работе с кодом и при анализе текста.

В процессе проверок система успешно выявляла факты несоответствия заданию, синтаксические ошибки в коде и логические недочеты, такие как, например, некорректная нормализация базы данных, неоптимальные SQL-запросы или способы работы с базой данных с использованием C#. Сформированные моделью списки замечаний и сильных сторон в значительной степени совпадали с теми, которые давал бы преподаватель при внимательном рецензировании. Рецензии Gemini 2.5 отличались исключительной подробностью и глубиной.

Следует отметить особую важность структурирования выданных студентам заданий и содержащиеся в них требования к структуре и форме представления результатов в отчете. В случае недостаточной структурированности, ясности и полноты задания и требований к отчетам LLM могут упускать специфический контекст, заложенный преподавателем в задание. Также LLM не способны напрямую анализировать графический материал, что затрудняет проверку работ с диаграммами и схемами.

Разработанный программный комплекс является мощным и удобным инструментом, который может использоваться для рецензирования работ по различным дисциплинам. При этом решение об окончательной оценке должно оставаться за преподавателем, который использует систему для первичного анализа и формирования развернутой обратной связи. Внедрение данного комплекса в учебный процесс позволит, на наш взгляд, достичь значимых эффектов. Снижается нагрузка на преподавателя за счет автоматизации рутинной части проверки, что высвобождает время для более качественной подготовки к занятиям и индивидуальной работы со студентами. Повышается качество и скорость обратной связи: студенты получают детальный и структурированный разбор своих работ в короткие сроки, что способствует более эффективному освоению материала и своевременному исправлению ошибок. Обеспечивается объективность и стандартизация оценки на этапе первичного разбора работ.

Литература

1. The emergence of large language models as tools in literature reviews: a large language model-assisted systematic review / D. Scherbakov, N. Hubig, V. Jansari [et al.] // Journal of the American Medical Informatics Association. – 2025. – Vol. 32 (6). – P. 1071–1086.
2. Reports-check / Software Suite for Reviewing Student Laboratory Reports. – URL: <https://github.com/Olgasn/reports-check> (дата обращения: 10.09.2025).
3. Models / Artificial Analysis. – URL: <https://artificialanalysis.ai/-leaderboards/models> (дата обращения: 10.09.2025).
4. OpenRouter / OpenRouter. – URL: <https://openrouter.ai/> (дата обращения: 10.09.2025).

РЕАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА С РЕГИОНАЛЬНЫМИ ШКОЛАМИ

Н. А. Леонова

*Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра Великого», Российская Федерация*

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого действует как «драйвер технологического суверенитета», сочетая фундаментальные исследования, образовательные инновации и промышленную кооперацию. Его роль определена в стратегиях национального развития до 2036 г. и подтверждается конкретными проектами: от цифровых двойников до подготовки инженеров новой формации.

В эпоху технологического суверенитета политехнический университет реализует стратегию сетевого взаимодействия со школами, центрами дополнительного образования для ранней инженерной подготовки. Особое внимание уделено взаимодействию с «региональными школами» – образовательными организациями, находящимися в малых населенных пунктах и удаленные от Федеральных образовательных учреждений. Это взаимодействие не только формирует мотивированный поток абитуриентов, готовых к современным вызовам науки, но и повышает престиж физико-математического образования среди школьников.

В основе модели сетевого сотрудничества находится триада «школа – вуз – промышленность». В рамках данной модели университет ставит перед собой и успешно решает три ключевых задачи:

- повышение качества физико-математического образования школьников через интеграцию ресурсов вуза, школ и предприятий;
- ранняя профориентация с акцентом на инженерные специальности (ИТ, робототехника, биотехнологии);
- ликвидация разрыва между школьной программой и требованиями вуза/работодателей.

Ключевые форматы сотрудничества с региональными школами включают:

а) практико-ориентированные проекты для школьников.

Лабораторные практикумы: Использование высокотехнологичного оборудования вуза (лазерные установки, вакуумные камеры, стенды для изучения сверхпроводимости).

Инженерные проекты:

- расчет эффективности ветрогенераторов для Ленинградской области (физика + экология);
- разработка ИТ-решений для производственных задач предприятий-партнеров;
- б) программы для педагогов.

СПбПУ проводит ежеквартально методические семинары для учителей физики на базе учебной физической лаборатории;

в) сетевые образовательные платформы.

Школьники имеют доступ к 66 курсам на платформе «Открытое образование», созданным преподавателями политехнического университета.

Физика перестает быть «страшным» предметом, когда ученик держит в руках деталь, созданную по ее законам.

Расскажем о программе «Физические исследования» (СПбПУ), на которую может записаться любой школьник Ленинградской области. Разработана и проводится под руководством преподавателей политехнического университета. Она состоит из семи тематических модулей (механика, оптика, электричество и др.) и проводится в смешанном формате (12 ч дистанционной теории и 30 ч практики на реальном оборудовании). Так, модуль «Приборный практикум» знакомит школьников с различными методами измерения физических величин. С 2023–2025 гг. 800 школьников Ленинградской области прошли обучение и освоили работу с приборами. Опыт реализации данной модели доказывает, что сетевое сотрудничество «школа – вуз – промышленность»:

1) формирует инженерную мотивацию через решение реальных задач;

2) повышает интерес к физике за счет ее прикладной ценности.

В завершение следует отметить, что сетевое сотрудничество технического вуза с региональными школами в рамках пропедевтики инженерного образования – это:

– социальный лифт для талантливой молодежи из регионов;

– мост между теорией и практикой, где задачи решаются для реального сектора экономики;

– инструмент технологического суверенитета, готовящий кадры для прорывных проектов (импортозамещение, цифровизация промышленности).

Инженерное образование начинается не в вузе, а в школьной лаборатории. Модель Санкт-Петербургского политехнического университета это доказывает.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА АДМІНІСТРАВАННЯ АФІЦЫЙНАГА РЭСПУБЛІКАНСКАГА САЙТА «АБІТУРЫЕНТ»

Ю. В. Крышнёў

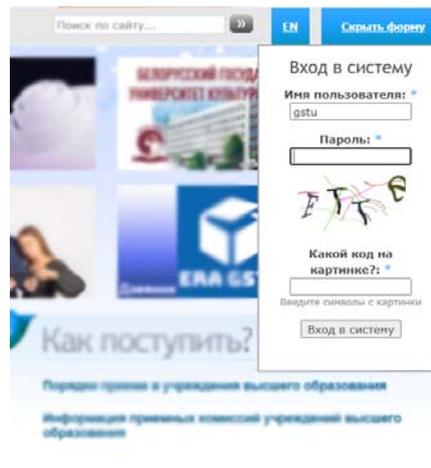
*Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт
імя П. В. Сухога», Рэспубліка Беларусь*

АБІТУРЫЕНТ.by (<http://abiturient.by>) – афіцыйны рэспубліканскі Web-сайт, прызначаны для прадастаўлення даведачнай і метадычнай інфармацыі па пытаннях паступлення ва ўстановы вышэйшай адукацыі (УВА) Рэспублікі Беларусь. Сайт быў распрацаваны спецыялістамі ўстановы адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт імя П. В. Сухога», дзяржаўнай установы адукацыі «Рэспубліканскі інстытут вышэйшай школы» пад агульным кіраўніцтвам Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь.



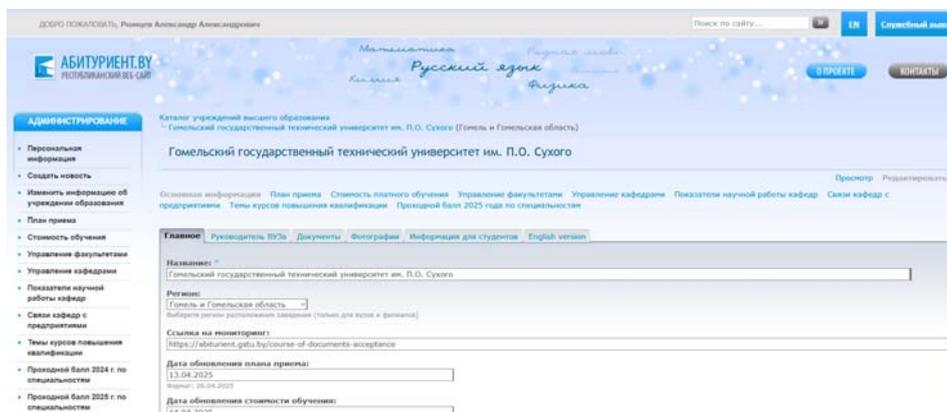
Мал. 1. Лагатып праекта АБІТУРЫЕНТ.by

У працэсе праектавання стала відавочным, што найбольш дасканалым спосабам падтрыманьня працаздольнасьці і актуальнасьці даных сайта з’яўляецца распрацаўка і выкарыстанне так званага адміністратарскага інтэрфейса – часткі сістэмы АБИТУРИЕНТ.by з абмежаваным доступам для кіраваньня інфармацыяй, прызначанай для прадстаўнікоў УВА. У распрацаванай сістэме ад кожнай навучальнай установы на сайце павінен быць зарэгістраваны адказны прадстаўнік – асоба, адказная за прадстаўленне і рэдагаванне інфармацыі аб УВА, прадстаўніком якой яна з’яўляецца. Для кожнага прадстаўніка УВА прадугледжана магчымасьць службовага ўваходу ў адміністратарскі інтэрфейс (мал. 2).

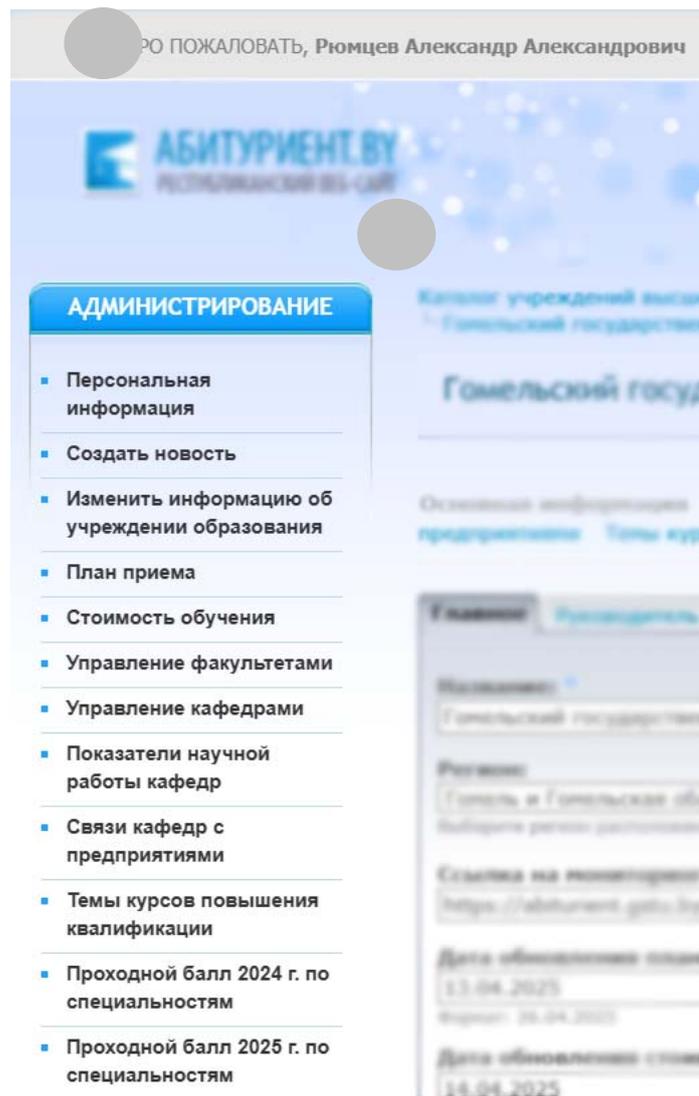


Мал. 2. Форма аўтарызацыі прадстаўніка УВА на сайце

Агульны выгляд галоўнай стронкі адміністратарскага інтэрфейса кіраваньня праектам АБИТУРИЕНТ.by на баку УВА прадстаўлены на мал. 3, а выгляд меню «Адміністраванне» – на мал. 4. Меню галоўнай старонкі забяспечвае доступ прадстаўніка УВА да ўсіх асноўных інфармацыйных раздзелаў, неабходных для запаўнення інфармацыі, цікавай для абітурыентаў навучальнай установы. Пры гэтым інфармацыя кожнай УВА прадстаўлена ў аднастайным выглядзе, што гарантуе аб’ектыўнасьць параўнаньня абітурыентамі асноўных аспектаў работы УВА, звязаных з арганізацыяй прыёму і якасьцю аказаньня адукацыйных паслуг кожнай навучальнай установай.



Мал. 3. Выгляд галоўнай старонкі адміністратарскага інтэрфейса сайта



Мал. 4. Агульны выгляд адміністратарскага інтэрфейса:

1 – прывітальны надпіс з указаннем імя і прозвішча карыстальніка (прадстаўніка навучальнай установы); 2 – меню «Адміністраванне» – змяшчае спасылкі на асноўныя працоўныя функцыі для прадстаўніка навучальнай установы

У якасці прыкладаў разгледзім некалькі функцыянальных раздзелаў, якія запаўняюцца адказнымі прадстаўнікамі УВА.

Змяненне агульнай інфармацыі аб установе адукацыі. На дадзенай старонцы рэдагуецца інфармацыя аб установе адукацыі. Выгляд старонкі прадстаўлены на мал. 5.

Мал. 5. Выгляд старонкі рэдагавання інфармацыі аб установе адукацыі

Для зручнасці ўводу інфармацыі усе параметры падзелены на некалькі ўкладак:

- Галоўнае.
- Кіраўнік УВА.
- Дакументы.
- Фотаздымкі.
- Інфармацыя для студэнтаў.
- English Version.

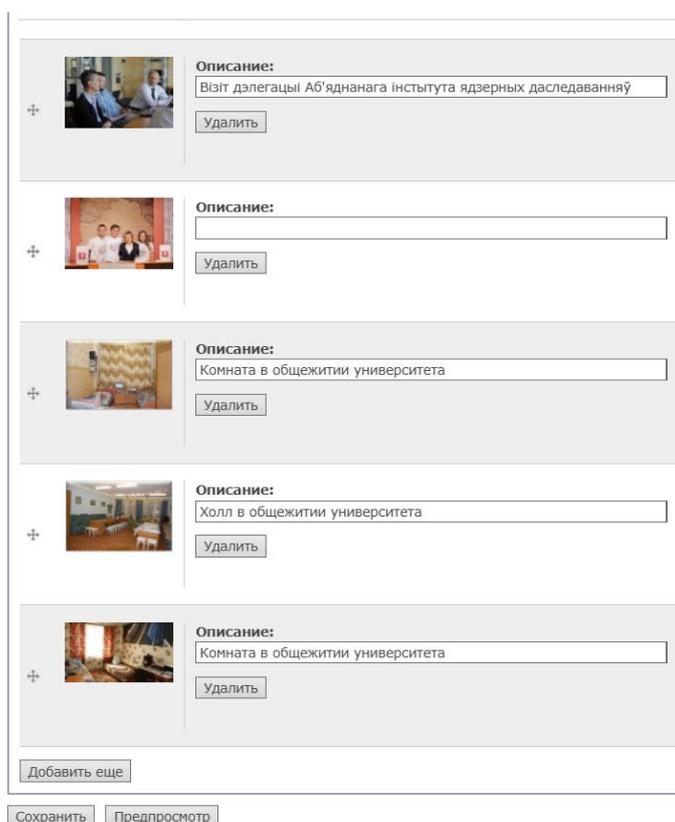
Ва ўкладцы «Галоўнае» (мал. 5) можна змяніць наступную інфармацыю: назву ўстановы адукацыі; тып уласнасці; горад; спасылка на маніторынг; дата заснавання; ліцэнзія; адрас; праезд; тэлефон; факс; Web-сайт; E-mail; спасылкі на сацыяльныя сеткі.

Ва ўкладцы «Кіраўнік УВА» (мал. 6) можна змяніць наступную інфармацыю: ПІБ кіраўніка УВА, яго вучоную ступень і званне, а таксама загрузіць фатаграфію. Для прымянення змяненняў неабходна на завяршэнне работы з кожным раздзелам націскаць кнопку «Захаваць».

Мал. 6. Выгляд укладкі «Кіраўнік УВА»

Укладка «Дакументы» змяшчае прымацаваныя дакументы. Прадстаўнік навучальнай установы мае магчымасць загрузіць на сайт «АБИТУРИЕНТ.by» наступныя дакументы:

- парадак прыёму ва УВА на бягучы год;
 - парадак прыёму на ваенны факультэт (пры яго наяўнасці) на бягучы год;
 - інфармацыю аб конкурсе і прахадным бале на спецыяльнасці дзённай бюджэтной формы навучання за 2006, 2007, 2008, 2009 і 2010 гады (інфармацыя аб прахадным бале за 2011–2024 гады ўводзіцца ў спецыяльную форму на сайце);
 - інфармацыю прыёмнай камісіі бягучага года прыёму (у выглядзе адвольнай колькасці файлаў, інфармацыя ў кожным з якіх асвятляе пэўны аспект уступнай кампаніі ва УВА: праграмы ўступных іспытаў, графікі работы падрыхтоўчых курсаў, расклад уступных экзаменаў, загады аб залічэнні па розных формах навучання і г. д.).
- Ва ўкладцы «Фатаграфіі» (мал. 7) можна кіраваць фатаграфіямі УВА. Для загрузкі выявы неабходна націснуць кнопку «Абярыце файл», абраць файл на дыску камп'ютара, і націснуць на кнопку «Загрузіць».



Мал. 7. Выгляд укладкі «Фатаграфіі»

Ва ўкладцы «Інфармацыя для студэнтаў» мэтазгодна размяшчаць тэкставую інфармацыю аб умовах пражывання іншагародніх студэнтаў, прадстаўленую ў сціснутай і ёмістай форме, інфармацыю аб штогадовых конкурсах, канферэнцыях, стартапах і ншых мерапрыемствах.

Кіраванне факультэтамі. Дадзеная старонка прызначана для кіравання структурай факультэтаў УВА і дае наступныя магчымасці (мал. 8):

- кіраванне пералікам факультэтаў (дадаванне, выдаленне, перайменаванне), а таксама падрабязнай інфармацыяй аб іх;
- кіраванне пералікам выпускаючых кафедраў;
- дадаванне спецыяльнасцей да факультэта;

– кіраванне інфармацыяй аб спецыяльнасцях, па якіх праводзіцца навучанне ва УВА.

Факультеты	Действия
Гуманитарно-экономический факультет	изменить Специальности удалить
Заочный факультет	изменить Специальности удалить
Институт повышения квалификации и переподготовки кадров	изменить Специальности удалить
Машиностроительный факультет	изменить Специальности удалить
Механико-технологический факультет	изменить Специальности удалить
Факультет автоматизированных и информационных систем	изменить Специальности удалить
Энергетический факультет	изменить Специальности удалить

▼ Новый факультет

Название:

Введите название нового факультета

Мал. 8. Агульны выгляд старонкі кіравання інфармацыяй факультэтаў

Для доступу да старонкі «Кіраванне інфармацыяй факультэта» неабходна насупраць назвы факультэта абраць опцыю «Змяніць». Далей можна кіраваць наступнай інфармацыяй: назва факультэта; інфармацыя аб дэкане (ПІБ, вучоная ступень, званне, фатаграфія); № кабінета; тэлефон; факс; адрас; праезд; Web-сайт, E-mail, якія выпускаюць кафедры. У раздзеле «Дадатковая інфармацыя» можна размясціць тэкставую інфармацыю аб факультэце (аб'ём – не менш за 500 знакаў і не больш за 5000 знакаў) і фатаграфіі. Прыклад запаўнення інфармацыі факультэта можна прагледзець на старонцы <http://abiturient.by/university/gstu/faculty/11514.html>.

Аналагічным чынам праз адміністратарскі інтэрфейс сайта можна кіраваць і іншымі раздзеламі на баку ўстановы вышэйшай адукацыі:

- План прыёму.
- Кошт навучання.
- Кіраванне кафедрамі.
- Паказчыкі навуковай работы кафедраў.
- Сувязі кафедраў з прадпрыемствамі.
- Тэмы курсаў павышэння кваліфікацыі.
- Праходны бал па спецыяльнасцях за год, які папярэднічае году паступлення.
- Характарыстыка УВА для замежных абітурыентаў.

Вышэйапісаны механізм рэалізацыі комплекснай сістэмы адміністравання афіцыйнага рэспубліканскага сайта «АБІТУРЫЕНТ.by» дазваляе пры дапамозе адказных прадстаўнікоў УВА ў аднастайнай і кампактнай форме прадстаўляць дастаткова вялікі аб'ём актуальнай інфармацыі абітурыентам Беларусі.

СЕКЦИЯ I

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ, ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ОСВОЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

Т. В. Алферова, М. С. Губатенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Главный тренд современного образования – мировая борьба за лучшие умы. Все вузы мира осознают: нужны лучшие преподаватели и студенты, чтобы проводить конкурентоспособные исследования, формировать и реализовывать лучшие образовательные программы, чтобы лучшие кадры остались в стране и вносили свой вклад в ее развитие [1].

В настоящее время наш мир наполнен информационными технологиями, в том числе с использованием искусственного интеллекта. Новое поколение обучающихся студентов с детства сталкивалось с информационными технологиями, и они уже тесно вплетены в нашу современную жизнь. Традиционная система образования сталкивается с необходимостью частичной цифровизации и цифровой трансформации.

Цель исследования – сформировать основные перспективные способы применения виртуальной и дополненной реальности, искусственного интеллекта при освоении образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника. Электроснабжение».

Методы исследования – анализ существующего уровня развития искусственного интеллекта, технологий виртуальной и дополненной реальности, а также их применимости при реализации рассматриваемой образовательной программы.

Основные проблемные точки традиционных методов образования в современных условиях при освоении образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника. Электроснабжение»:

- традиционные методы представления учебных материалов для современного поколения обучающихся не всегда привлекательны;
- сложность понимания определенных тем без погружения в реальный процесс;
- незначительное количество интерактивного контента с возможностью взаимодействия обучающегося с изучаемым объектом.

Пути решения представленных проблемных точек:

- использование технологий виртуальной реальности при изучении процессов и объектов генерации, преобразования, передачи, распределения и потребления электрической энергии;
- использование технологий дополненной реальности при выполнении лабораторных работ и изучении действующего оборудования;
- увеличение интерактивного взаимодействия обучающегося с системой обучения (использование искусственного интеллекта), а также обсуждение результатов с преподавателем;

– разработка авторских уникальных курсов, задающих последовательность изучения разделов дисциплин с решением интересных задач, формирующих профессиональные компетенции будущего инженера;

– применение игровых методик в процессе обучения на базе технологий виртуальной (максимальное погружение) и дополненной реальности с заданием рейтинговой системы выполнения поставленных задач.

Именно игровая методика представления образовательного контента на основе виртуальной и дополненной реальности с заданием разноуровневых задач, фиксацией времени выполнения, обратной связи со стороны программного обеспечения и персонального рейтинга обучающихся позволит им воспринимать учебный материал визуально лучше, а возможные вариативные проигрыши в результате выполнения тех или иных задач закрепят в памяти при повторении верную методику действий.

Это связано с тем, что игры присутствуют у любого общества во всей истории человечества. С самого детства человек, участвуя в игре, решает поставленные задачи ради забавы, чувства азарта и победы, и, именно «полезная» игровая методика в современных условиях способна увлечь молодые умы. Рассмотрим пример: мы погружаемся в виртуальную реальность и оказываемся на территории понизительной подстанции, начинается обратный отсчет заданного времени (10 минут), ставится задача найти силовой трансформатор; в момент внешнего осмотра трансформатора изменяется его характерный гул, что свидетельствует о возможных повреждениях внутри его бака, устанавливается таймер обратного отсчета на 5 минут, в течение которого необходимо произвести оперативные переключения для вывода его в ремонт; если задача не решается – происходит необратимое и визуально масштабное повреждение трансформатора с выводом результатов ущерба; это позволит составить рейтинговую таблицу учащихся.

Однако на данном этапе представленный пример крайне трудно осуществить. Несмотря на достаточно высокий уровень развития технологий виртуальной и дополненной реальности, искусственного интеллекта для применения в образовании существуют ряд нерешенных проблем, в результате чего можно сделать следующие выводы:

1. Для разработки образовательного контента, исходя из существующего программного обеспечения, необходимо знание языков программирования или задействование нескольких специалистов (в области информационных технологий и электроэнергетики). Решение – создание развитой интерактивной системы визуального программирования единой для образовательного контента (возможность задания сценариев обучения, используя визуальные элементы и системы всплывающих меню).

2. Создание единой базы интерактивных 3D-моделей электрооборудования и электроустановок (в том числе полноразборных для изучения конструкции и принципа действия) с целью дальнейшего создания их цифровых двойников и использования в нужных сценариях при формировании виртуальной среды, визуальном программировании.

3. Разработка единого приложения для считывания, закрепления меток на частях оборудования для представления описания и характеристик.

Следует также отметить, что в образовательном процессе главным остается личность преподавателя, которую никогда не смогут заменить цифровые сервисы [2].

Л и т е р а т у р а

1. Цифровые навыки для дистанта. Материалы вебинаров, бесед и исследований. Вып. 1. / сост.: А. А. Сафонов, П. А. Часова. – М. : Юрайт, 2021. – 275 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/482713> (дата обращения: 20.09.2025).

2. Эффективность цифрового образования. Вып. 8 / сост.: Д. М. Антипина, А. И. Каленкова, А. А. Сафонов ; под общ. ред. Н. В. Рыбкиной. – М. : Юрайт, 2025. – 159 с. – (Юрайт.Академия). – URL: <https://urait.ru/bcode/568672> (дата обращения: 20.09.2025).

ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ С 3D-КОПИЯМИ РЕАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ

Т. А. Андреева, З. В. Куляшова, А. О. Купцов, А. Я. Лукин, Т. А. Тихонова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Российская Федерация

В современном образовании виртуальные лабораторные работы становятся все более популярными, особенно в условиях цифровизации и развития дистанционного обучения. Они представляют собой эффективную альтернативу традиционным лабораториям, предлагая ряд существенных преимуществ.

Прежде всего, виртуальные лаборатории обеспечивают высокий уровень безопасности. Выполнение экспериментов в цифровой среде исключает риск получения травм, ожогов или повреждения оборудования. Это особенно важно при работе с высокими напряжениями, где даже малейшая ошибка может привести к серьезным последствиям.

Кроме того, виртуальные лаборатории обладают высокой доступностью. Студент может выполнять задания в любом месте и в любое время, имея лишь доступ к компьютеру и Интернету. Это делает обучение гибким и удобным, особенно для тех, кто по разным причинам не может посещать учебное заведение лично.

Не менее важным фактором является и гибкость в обучении. Каждый обучающийся может выбрать собственный темп прохождения материала, что делает процесс более индивидуализированным. Виртуальные лаборатории идеально подходят для дистанционного и смешанного форматов обучения. К методическим преимуществам цифровой лаборатории относится возможность многократного повторения экспериментов. Она позволяет обучающимся лучше усвоить материал, отработать навыки и исправить ошибки без дополнительных затрат. Что особенно полезно для студентов, которым требуется больше времени на понимание темы. К плюсам можно отнести и моментальную обратную связь, делающую виртуальные лаборатории эффективным инструментом самообучения. Системы сразу указывают на ошибки, предлагают пояснения и тем самым способствуют более глубокому пониманию темы.

Не менее важным является аспект экономии ресурсов. В виртуальных лабораториях не используются расходные материалы, а значит, отсутствуют затраты на оборудование и его обслуживание. Это снижает финансовую нагрузку на учебные заведения.

Таким образом, виртуальные лабораторные работы (ВЛР) представляют собой современное, безопасное и доступное средство обучения, которое эффективно дополняет или даже замещает традиционные методы в ряде случаев. Они особенно актуальны в условиях стремительно развивающихся технологий и растущей потребности в гибких образовательных решениях.

В современном образовательном пространстве можно встретить разные подходы к виртуальным лабораториям. В одних случаях студентам предлагаются ВЛР, в которых на основе математической модели реализованы проверки известных законов физики [1], в других – созданы цифровые копии реальных лабораторных макетов [2].



Рис. 1. Цифровая копия блока питания QJE

К недостаткам последнего варианта зачастую можно отнести довольно слабую вариативность при проведении работы: всем студентам предлагается один и тот же набор входных параметров лабораторного макета за малым исключением и отсутствием возможности самостоятельной сборки электрической схемы установки.



Рис. 2. Макет лабораторной установки «Температурные зависимости удельного сопротивления металлов»

Наш подход заключается в создании цифровых копий реальных приборов, с которыми студенты встречаются в лаборатории. Это позволяет им заранее «поиграть» со сложными приборами (цифровой осциллограф, генератор). Моделируется не только измерительная функция приборов, но и их влияние на внешнюю цепь. Это делает возможным самостоятельную сборку схемы лабораторной установки студентом с разумной реакцией последней на ошибочные подключения, которые реальную установку выведут из строя (например, подключение мощного блока питания нагревателя к исследуемому объекту с малым рабочим током).

Чтобы обеспечить такой функционал, необходимо анализировать электрическую цепь и вычислять имеющиеся в ней напряжения и токи. Расчет электрических цепей виртуальных установок производится интегрированной в систему программой для моделирования электрических и электронных цепей NGSPICE. Такое решение делает виртуальную лабораторию универсальной и легко масштабируемой.

Занятия в учебной лаборатории предполагают самостоятельное выполнение измерений и подготовку отчета. К сожалению, отчеты по большинству «обычных» лабораторных работ можно найти в Сети, и это демотивирует студентов. Проблема частично решается индивидуализацией заданий и контролем исходных данных.

В предлагаемой виртуальной лаборатории вариативность работы достигается с помощью присваивания студенту 6–10-значного кода, который используется для генерации псевдослучайных чисел, на основе которых выбираются не только параметры исследуемого электрического образца, но и его тип или материал. Таким образом каждый студент получает уникальный набор экспериментальных данных для последующей обработки.

Вторым важным фактором является возможность верификации экспериментальных данных, представленных на проверку преподавателю в отчете по лабораторным работам. Для этого все результаты измерений, проведенных на виртуальных работах, с указанием студентов, даты и времени выполнения хранятся на специальном сервере. В случае сомнения преподаватель всегда может сверить данные из отчета с результатами измерений.

Работа выполнена при поддержке гранта по программе развития СПбПУ в рамках образовательно-кадрового направления по лоту № 3 ДО «Разработка виртуальных лабораторных макетов для электрорадиоизмерений».

Литература

3. Сулейманов, Р. Н. Учебно-методический комплекс «Виртуальные лабораторные работы по физике» / Р. Н. Сулейманов, Д. Ш. Шакирова // EDCRUNCH Ural: новые образовательные технологии в вузе : материалы Междунар. науч.-метод. конф. (НОТВ-2017). – Екатеринбург : УрФУ, 2017. С. 469–474. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/54322>.
4. URL: <https://sunspire.site/ru/>.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕТАЛЛУРГИИ: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОХЛАЖДЕНИЯ СТАЛИ ШХ-15

И. В. Астапенко, А. И. Астапенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В течение более раннего этапа проводимых работ было установлено, что наилучшей исходной структурой под сфероидизирующий отжиг при прокатке катанки из ШХ-сталей на проволочных станах является сорбит [1]. Для получения равномерной микроструктуры и стабильного ОБС, после анализа термокинетических диаграмм [2] превращения переохлажденного аустенита стали ШХ-15, был разработан усовершенствованный режим поточной термообработки: начальное поэтапное охлаждение водой до температуры 870 ± 20 °С в зоне виткообразователя и последующее охлаждение воздухом на роликовом конвейере вентиляторами с требуемой мощностью подачи. Начальная температура охлаждения в зоне виткообразователя была принята равной 870 ± 20 °С (точка A_{c3}) как наиболее оптимальная для формирования мелкодисперсной структуры без образования заметной карбидной сетки при разных скоростях охлаждения [3]. Температура переохлажденного аустенита в период распада 630 ± 20 °С во временном интервале движения по роликовому конвейеру воздушного охлаждения 15–80 с. При этом интенсивность охлаждения во время переохлаждения составила $\Delta T/\Delta t = 18\text{--}20$ °С/с [4].

Проведение исследований разделили на два этапа.

I этап – определение динамики охлаждения стали ШХ-15 на воздухе для образцов диаметров 13,5, 16,5 и 18,5 мм в интервале температур распада аустенита с формированием сорбита $870\text{--}550$ °С с выдержкой 15 минут. Далее помещались на ста-

ционный стенд и охлаждались при комнатной температуре с проведением видеозаписи. Показания температуры фиксировались цифровым пирометром IMPAC IGA 15 plus. Результаты исследования представлены на рис. 1.

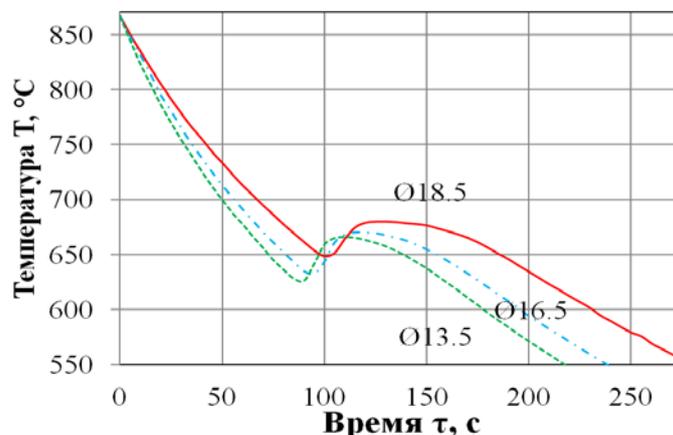


Рис. 1. Динамика охлаждения образцов

II этап – анализ результатов посредством искусственного интеллекта с выводом математической зависимости динамики охлаждения.

Для проведения II этапа исследования был разработан программный комплекс на языке Python, предназначенный для автоматизации процесса анализа данных об охлаждении металлических образцов, который отличается удобным и интуитивно понятным интерфейсом. Архитектура программного обеспечения включает несколько функциональных модулей: модуль загрузки и первичной обработки данных, модуль статистического анализа, а также модуль реализации методов машинного обучения, что обеспечивает комплексный и системный подход к решению поставленных задач.

Для прогнозирования динамики охлаждения были протестированы четыре различных алгоритма машинного обучения, представляющих разные подходы к решению задач прогнозирования. Среди них: дерево решений, позволяющее строить понятные и интерпретируемые модели; случайный лес как представитель групповых методов; линейная регрессия, являющаяся основным алгоритмом для решения задач прогнозирования; полиномиальная регрессия, способная учитывать сложные нелинейные зависимости в данных.

Качество работы каждой модели оценивалось по двум ключевым показателям. Коэффициент детерминации показывал, насколько точно модель описывает исходные данные и какую долю изменчивости целевой переменной она объясняет. Средняя абсолютная ошибка характеризовала среднюю величину расхождения между прогнозируемыми и фактическими значениями температуры, что позволяло оценить практическую точность прогноза в физических единицах измерения.

Было установлено, что диаметр образца (D) оказывает статистически значимое влияние на скорость и характер охлаждения, при этом данная зависимость носит сложный, нелинейный характер.

Проведенный сравнительный анализ выявил значительные различия в эффективности рассмотренных методов. Наилучшие результаты продемонстрировала полиномиальная регрессия (1), достигнутая точность которой составила 99,87 % (см. таблицу) при средней ошибке прогнозирования около 2,2. Столь высокие показатели свидетельствуют о том, что данная модель практически полностью описывает все

особенности технологического процесса и может использоваться для точного прогнозирования температурных режимов:

$$T = 0,5769D - 2,0706t + 0,0516Dt + 817,4697. \quad (1)$$

Линейная регрессия показала хорошие, но заметно более низкие результаты с точностью 98,14 % и средней ошибкой 7,87. Такой уровень точности может быть достаточным для предварительных расчетов, но недостаточен для задач, требующих высокой точности прогнозирования. Модели на основе дерева решений и случайного леса оказались наименее эффективными в данной задаче, показав точность на уровне 75–78 % со средней ошибкой около 18,8, что существенно ограничивает возможность их практического применения.

Таблица 1

Сравнение результатов разных алгоритмов машинного обучения

Оценка	Наименование модели на основе алгоритмов машинного обучения			
	Decision Tree regressor	Random Forest Regressor	Linear Regression	Polynomial Regression
R^2	0,7529	0,7845	0,9814	0,9987
MAE	18,86	18,8	7,8670	2,1621

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Выявлено преимущество полиномиальной регрессии, свидетельствующее о наличии сложных нелинейных зависимостей в процессе охлаждения металлических образцов. Эти зависимости не могут быть достаточно точно описаны с помощью линейных моделей или методов, основанных на деревьях решений.

2. Полученные результаты имеют важное практическое значение для металлургической промышленности, поскольку позволяют не только точно прогнозировать температурные режимы, но и глубже понимать физические закономерности процессов теплообмена в металлических образцах различной геометрии.

Литература

1. Совершенствование технологии сфероидизирующего отжига бунтового проката из подшипниковой стали / С. А. Савченко, И. А. Ковалева, И. В. Астапенко, А. Б. Сычков // Вестник Магнитогорского государственного технического университета имени Г. И. Носова. – 2025. – Т. 23, № 1. – С. 62–72. – DOI 10.18503/1995-2732-2025-23-1-62-72
2. Попова, Л. Е. Диаграммы превращения аустенита в сталях и бета-раствора в сплавах титана : справочник / Л. Е. Попова, А. А. Попов. – М. : Металлургия, 1991. – 503 с.
3. Особенности формирования мелкодисперстной структуры бунтового проката подшипниковой стали / С. А. Савченко, И. А. Ковалева, И. В. Астапенко, А. Б. Сычков // Черные металлы. – 2024. – № 4. – С. 65–73. – DOI 10.17580/chm.2024.04.05
4. Совершенствование технологического процесса производства подшипниковых марок стали на стане 370/150 / В. С. Путеев, С. А. Савченко, И. А. Панковец [и др.] // Литье и металлургия. – 2021. – № 3. – С. 65–73. – DOI 10.21122/1683-6065-2021-3-65-73

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

С. Н. Бобрышева, И. Ю. Ухарцева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Замечено, что в настоящее время в вузах в силу различных причин происходит снижение познавательной активности обучающихся. Для современного студента процесс изучения специальных дисциплин часто представляет собой набор одномоментных, бессистемных сведений, почерпнутых из Интернета, страдает память, мышление, и, в конечном счете, качество обучения. Применение в учебном процессе программных продуктов с использованием анимации, видеоматериалов, возможностью манипулирования виртуальными образами объектов, необходимостью принимать профессионально значимые решения, оценивать предпринятые действия, позволит повысить познавательную активность и профессиональную компетентность [1].

Цель исследования – обосновать необходимость сочетания традиционных и современных технологий преподавания для повышения эффективности профессионального обучения.

Информационные технологии имеют огромный потенциал и широкие возможности для совершенствования учебного процесса. Прежде всего это связано с достоинствами виртуальных лабораторий. Виртуальная лаборатория представляет собой обучающую систему, моделирующую поведение объектов реального мира в компьютерной образовательной среде. Это набор программного обеспечения (java-апплеты или другие приложения) и гипертекстов в формате HTML, DHTML, XML.

Достоинства виртуальных лабораторий очевидны и состоят в следующем: значительное сокращение затрат на дорогостоящее оборудование, материалы, времени; безопасность при проведении работ с опасными материалами: токсичными, легкогорючими, взрывчатыми; наглядность, визуализация действий, процессов, результатов; ускоренный поиск данных в виду наличия базы данных; быстрый коллективный доступ, каждый участник уже обладает достаточными приобретенными навыками; самостоятельность; возможность оперативного обновления; дистанционность; использование не только в учебном процессе, но и в выполнении проектных и исследовательских работ; адаптация иностранных обучающихся при получении квалификации высшего образования на русском языке.

По своей структуре виртуальная лабораторная работа должна иметь теоретическую часть, алгоритмическую часть (порядок выполнения работы и алгоритм для разработки программного кода), содержательную часть (мультимедийный контент, обеспечивающий визуализацию действий: фото, рисунки, видеофрагменты, анимация), расчетную часть (обработка результатов эксперимента и генерация выводов), контрольную часть (проверка необходимого уровня знаний и навыков). Разработка программного кода виртуальной лабораторной работы должна быть выполнена профессиональным программистом (рис. 1).

Для проведения данной работы необходимы база данных по оборудованию, (например, закрытый, открытый тигль; нагревательный прибор; термометр; поворотное устройство; зажигательный фитиль; мешалка; и материалам: горючие жидкие известные вещества (растворители; нефтепродукты, неизвестное вещество); алгоритм действий (рисунок); расчетная часть; контрольная часть (заполнение электронного отчета, (тесты).



Рис. 1. Алгоритм и выполнение лабораторной работы

В последние годы в образовании стали набирать популярность методы дополненной и смешанной реальности (AR и MR), для развития которых разрабатываются и внедряются образовательные проекты, финансируемые государством. Нет сомнения, что такой подход оправдан и эффективен. Говорить об альтернативе такому развитию образовательного процесса нет смысла. Однако активное внедрение виртуальных технологий меняет сознание и физиологию человека; снижаются аналитические способности и развивается безоглядное доверие к полученной информации; легкость и доступность получения информации приводят к «проскальзыванию» полученных знаний в сознании или отложению их в кратковременной памяти без возможности дальнейшего использования; происходит потеря связи между виртуальной и реальной средой и теряются навыки обращения с реальными объектами [2].

В настоящее время активно развивается тенденция по полной замене реальных лабораторных работ компьютеризированными версиями, что, конечно, более экономично и безопасно, но совершенно ничего не дает студенту с позиции умения обращаться с реальными веществами и знания их свойств. Реальная лаборатория необходима как вариант для более осмысленного понимания происходящего, запоминания изучаемого материала, а также отработки практических навыков и выработки коллективных решений.

В связи с этим для успешного усвоения необходимых знаний и навыков по профессионально ориентированным дисциплинам («Основы материаловедения и структурообразования», «Физическая химия конструкционных материалов», «Технологии аддитивного синтеза» и др.) важен симбиоз проверенных временем традиционных педагогических методик и популярных современных. При использовании виртуальных образовательных технологий необходим не только глубокий анализ существующего опыта, достоинств и недостатков их применения, но и собственные педагогические эксперименты, а также изучение и анализ результатов.

Литература

1. Бобрышева, С. Н. Об использовании мультимедийного контента в образовательном процессе / С. Н. Бобрышева, В. Б. Боднарук // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2013. – № 2 (8). – С. 99–108.
2. Методика преподавания общепрофессиональных дисциплин в учреждениях образования МЧС Республики Беларусь : сб. материалов междунар. видеоконф. / Светлая Роща, 18 сент. 2015 г. – С. 6–11.

ПЕДАГОГИКА МАТЕМАТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА: ЧТО ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ НАЧИНАЮЩЕМУ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

Л. Л. Великович

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

*Научитесь познавать людей:
познание людей удобнее и нужнее,
нежели познание богов.
Пифагор*

Немного личной истории. Название статьи, пожалуй, могло выглядеть и так: «Из опыта преподавания математики в вузах технического профиля», ибо у автора опыт преподавания стремительно приближается к числу 50. За это время многое изменилось: а) название страны, в которой я живу и работаю; б) название учреждения образования, в котором я преподаю; в) технические средства обучения [32]; г) требования к результатам педагогической деятельности; д) контингент обучаемых; е) количество часов на изучение математики; ж) темп жизни и психическое здоровье людей. (Этот перечень еще можно долго продолжать.)

Остался неизменным, по-видимому, единственный вопрос: «Чему учить и как учить?!» Именно ответу на этот вопрос посвящены многочисленные авторские психолого-педагогические исследования [1–34].

Базой для моей успешной педагогической деятельности послужило 1) хорошее математическое и педагогическое образование (диплом о высшем образовании с отличием, кстати, и золотая медаль за курс средней школы); 2) умение быстро проводить визуальную психодиагностику; и, главное, 3) привычка внимательнейшим образом анализировать все то, что я делаю.

Основной инструментарий педагогического мастерства: собственные разработки. Начнем с универсальной схемы обучения любой дисциплине (я ее называю схемой обучения математике (СОМ)) [7, 10].

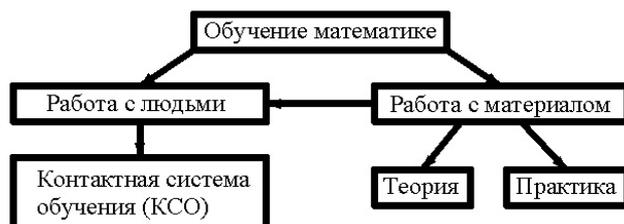


Рис. 1

В ней отражены два возможных направления деятельности, из которых важнейшим, конечно, является работа с людьми. Контактная система обучения (КСО) [5, 24, 28] как раз и нацелена на преодоление негативных моментов в человеческих отношениях, препятствующих успешному обучению. Для эффективной реализации КСО необходимо:

- 1) хорошее знание психологии юности (и не только);
- 2) наличие у преподавателя и студента общего интереса к предмету: если преподаватель – виртуоз своего дела и с любовью, трепетно относится к его преподаванию, то это непременно передается и его студентам («эффект психического заражения», ибо причастность мотивирует!);
- 3) динамическое равновесие в следующей модели человеческого взаимодействия (рис. 2).

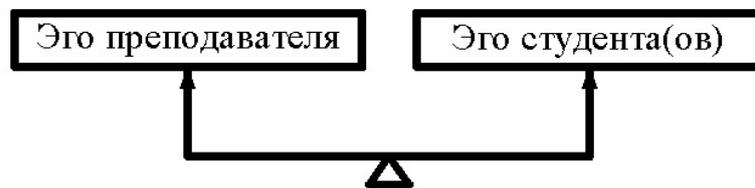


Рис. 2

- 4) знание возможных типов управления преподавателем студенческой аудиторией (рис. 3).



Рис. 3

Комментарии:

1. Демократический стиль общения предполагает развитие у студентов таких качеств, как осознанность, самостоятельность, инициативность. Для преподавателя с авторитарным стилем общения характерно волюнтаристское поведение. Его управление опирается на психокомплекс «страх».
2. Преподаватель-«родитель» любит своих учеников, пытается окружить их заботой. «Мизантроп» относится к своим студентам с пренебрежением, частенько унижая их достоинство.
3. «Синтоник» стремится к душевному соприкосновению (равновесию) со своими воспитанниками. «Абстрактному гению» все равно, кто перед ним. Поэтому взгляд его часто направлен в окно, а не в аудиторию.

4. «Массовик-затейник» колоссально умеет снимать напряжение и усталость своих слушателей. «Шут-баламут» руководствуется известной мудростью: «Где бы ни работать, лишь бы не работать».

Под работой с материалом [8, 12, 13, 35] я понимаю организацию предметной (математической) информации с целью ее изложения студенческой аудитории в максимально доступном виде. Одним из подходов к достижению поставленной цели является процедура под названием «формализация» изложения. При этом под формализацией я понимаю не бездумный отрыв формы от содержания в погоне за строгостью доказательств, а выявление глубинных (фундаментальных) связей между математическими объектами [35], что позволяет, как правило, схематизировать изложение, доводя его, где это возможно, до алгоритмов.

Пример. Найти область определения функции $y = f(x)$, заданной некоторым выражением.

Раньше выполнение заданий такого типа не вызывало у учащихся никаких проблем. Но по мере их появления пришлось формализовать ситуацию следующим образом. Существует пять запретов на математические операции (на ноль делить нельзя; нельзя извлекать корень четной степени из отрицательного числа; отрицательные числа и ноль логарифмов не имеют; нельзя вычислять арксинусы и арккосинусы чисел, модуль которых больше единицы). Для решения соответствующей задачи эти пять запретов надо просто перебрать.

Первые шаги по формализации теории в моем исполнении выглядят так:

Математика – это игра по правилам, в соответствии с которыми строятся необходимые логические цепочки с целью получения информации, полезной для достижения требуемого конечного результата. Процессы их построения подчиняются объективным законам. Сформулируем некоторые из них в виде принципов:

1) корректность; 2) непрерывность; 3) экономичность; 4) элементарность (максимальное дробление); 5) принцип «вширь–вглубь–вширь».

Далее я отмечаю два важнейших аспекта математики:

- математика – искусство возможного;
- математика – исследование операций.

Особенно инструментальным с моей точки зрения является второй аспект. Продемонстрирую его применение в одной очень важной для математического анализа ситуации. Вот как я подвожу студентов к понятию предела функции в точке.

Этап 1. Операции над функциями (четыре арифметических, операция обращения, операция суперпозиции (композиции)).

Этап 2. Операция предельного перехода. Все рассмотренные ранее операции над функциями сводятся в конечном итоге к одной фундаментальной операции, а именно: к операции вычисления значения функции в точке. Проанализируем ее более подробно. Далее я рассматриваю в качестве примера вычисление значений функции

$f(x) = \frac{x^2 - 9}{x + 3}$ при $x = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3$. Студенты незамедлительно сообщают мне, что

$f(-3) = \frac{0}{0}$ не существует, ибо делить на ноль нельзя. Итак, пришли в тупик. И никакой информации о поведении функции в точке $x = -3$ у нас нет. Как быть? Здесь я предлагаю студентам применить окрестностный подход, а именно: вычислить значения нашей функции в точках $3 \pm 0,1; 3 \pm 0,01; 3 \pm 0,001$ и т. д. При этом мы замечаем, что происходит стабилизация значений функции около числа -6 . Остается записать

это обычным способом: $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{x + 3} = -6$ и ввести в рассмотрение наряду

с обычными значениями функции ее предельные значения. Итак, чего мы в итоге достигли? У нас изначально не было никакой информации о поведении функции в точке $x = -3$, а теперь мы фактически добыли полную информацию об этом. Достойным продолжением данного подхода является язык «ε-δ», предложенный в свое время О. Коши для формального описания таких ситуаций.

Заключительные замечания: психология «for ever»

Еще раз подчеркну, что из двух компонент СОМ наиболее важной является работа с персоналом (людьми). Поэтому без особых комментариев приведу в дополнение некоторые из моих психологических разработок.

1. Психологическая карта личности (ПКЛ) [10]:



Рис. 4

2.

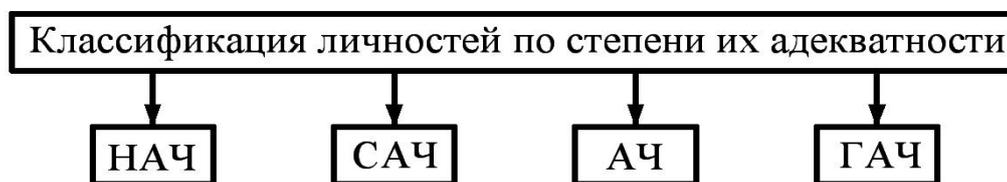


Рис. 5. Классификация личностей:

НАЧ – неадекватный человек; САЧ – слабо адекватный человек;

АЧ – адекватный человек; ГАЧ – гиперадекватный человек

3. В наше время так называемый индивидуальный подход в обучении приобретает особое значение [24]. Разъясним этот тезис. При разработке инструмента под названием «контактная система обучения» [5] я, в первую очередь, ставил перед собой задачу установить контакт (т. е. найти и удержать) со всем студенческим потоком в целом. По моему глубокому убеждению, в настоящий момент этого недостаточно: надо попытаться установить личностное взаимопонимание с каждым из твоих студентов. Поэтому займемся расшифровкой блока «Психологические особенности» из ПКЛ.

Сразу же отметим, что индивидуальность человека складывается из двух составляющих: *биологической* (во многом наследственной) и *социальной*, которые теснейшим образом взаимосвязаны. Далее приведу мою схему индивидуальных особенностей человека (СИОЧ) в порядке их значимости (рис. 6). Понятно, что автор не претендует на завершенность исследования.

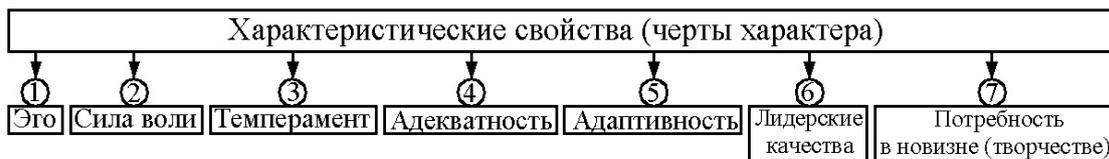


Рис. 6

Комментарии к схеме

- Начнем с авторской классификации видов эгоизма (рис. 7).

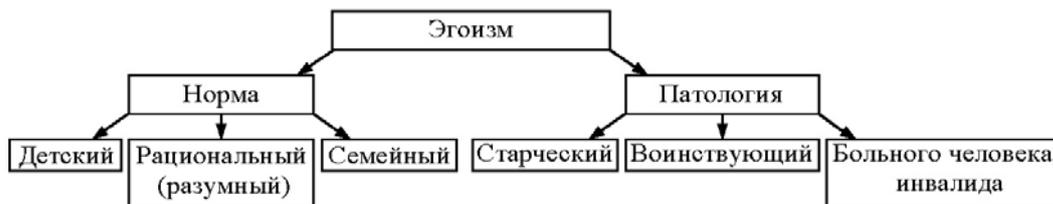


Рис. 7

Под *рациональным* следует понимать эгоизм, необходимый для выживания. *Воинствующий* эгоист уверен, что весь мир ему должен.

- По поводу порядка расположения в схеме блоков адекватность и адаптивность у меня с профессором В. А. Хриптович (РИВШ) возникли разногласия: она считает, что адаптивность предшествует адекватности, но я с ней не согласен.

- Потребность в новизне в высшем своем качестве проявляется в тяге к творчеству и тут без силы воли никак не обойтись.

4°. Мое жизненное кредо в формулировке *Сэмюэла Смайлса*: «Стоит лишь верить в человека больше, чем это обыкновенно бывает, чтобы вызвать наружу все лучшие стороны его характера».

ЛИТЕРАТУРА

1. Великович, Л. Л. Ученическое «Я не понимаю!» и как с ним «бороться» / Л. Л. Великович // Проблемы совершенствования методической подготовки учителей математики в условиях перехода на новые программы и учебники : сб. материалов Республик. науч.-метод. конф., Брест, 19–21 окт. 1999 г. – Брест, 1999. – С. 5–10.
2. Великович, Л. Л. ШИЛВИ – как одно из средств преподавательского контроля / Л. Л. Великович // Математическое образование: современное состояние и перспективы : тез докл. Междунар. конф., Могилев, 18–20 февр. 1999 г. – Могилев, 1999. – С. 52.
3. Великович, Л. Л. Парадокс первокурсника и пути его разрешения (при изучении математики) / Л. Л. Великович // Математическая адукацыя: сучасны стан і перспектывы : зб. матэрыялаў міжнар. навук. канф. – Могилев, 2004. – С. 141–142.
4. Великович, Л. Л. Методика изложения некоторых тем общего курса математики, базирующаяся на теории решения задач / Л. Л. Великович // X Белорусская математическая конференция : сб. докл. междунар. науч. конф. – Минск, 2008. – С. 122–123.
5. Великович, Л. Л. Контактная система обучения: создание, функционирование, эффективность / Л. Л. Великович // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: высшая школа в условиях инновационного развития : материалы науч.-метод. конф., Гомель, 17–18 апр. 2008 г. : в 3 ч. Ч. 2. – Гомель, 2008. – С. 73–77.
6. Великович, Л. Л. Как построить диалоговую систему «студент – преподаватель» при обучении математике в техническом университете / Л. Л. Великович // Качество инженерного образования : материалы 3-й Междунар. науч.-метод. конф., Брянск, 17–18 февр. 2009 г. – Брянск, 2009. – С. 196–198.
7. Великович, Л. Л. Психологический фактор в системе «студент – преподаватель». Ролевые

- позиции / Л. Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы учеб.-метод. конф., Гомель, 9–10 апр. 2009 г. – С. 40–42.
8. Великович, Л. Л. Введение в общий курс математики технического университета (моя концепция) / Л. Л. Великович // Учебник математики, физики, информатики и астрономии в системе среднего и высшего образования : сб. материалов Респ. науч.-практ. конф., Могилев, 20–22 окт. 2009 г. – Могилев, 2009. – С. 8–10.
 9. Великович, Л. Л. Научение математике в техническом университете как педагогическая задача / Л. Л. Великович // Матэматычная адукацыя: сучасны стан і перспектывы (Да 90-годдзя з дня нараджэння А. А. Столяра) : зб. матэрыялаў міжнар. навук. канф. – Магілёў, 2009. – С. 150–153.
 10. Великович, Л. Л. Антропоцентрический подход к обучению математике в техническом вузе / Л. Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы II науч.-метод. конф., Гомель, 10–11 нояб. 2011 г. – Гомель, 2011. – С. 36–39.
 11. Великович, Л. Л. Теория решения задач как универсальное средство формирования исследовательских навыков у студентов и школьников / Л. Л. Великович // Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам = Innovative technologies of physics and mathematics' training : материалы IV Междунар. науч.-практ. интернет-конф., Мозырь, 27–30 марта 2012 г. – Мозырь, 2012. – С. 236–238.
 12. Великович, Л. Л. Учебник математики технического университета: функции, проблемы, возможности / Л. Л. Великович // Учебники естественнонаучного цикла в системе среднего и высшего образования : материалы Междунар. науч.-практ. конференции, Могилев, 16–17 мая 2012. – Могилев, 2012. – С. 15–17.
 13. Великович, Л. Л. Математика атакует первокурсника. Подходы к решению проблемы / Л. Л. Великович // Актуальные проблемы и перспективы преподавания математики : сб. науч. ст. III Междунар. науч.-практ. конф., Юго-Запад. Гос. ун-т, Курск, 15–16 нояб. 2012 г. – Курск, 2012. – С. 114–123.
 14. Великович, Л. Л. Информационный подход к математике и ее преподаванию / Л. Л. Великович // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию МГУ им. А. А. Кулешова, Могилев, 20–22 февр. 2013 г. – Могилев, 2013. – С. 97–101.
 15. Великович, Л. Л. Как сделать курс высшей математики технического университета привлекательным для будущих инженеров // Проблемы современного образования в техническом вузе : сб. материалов III Респ. науч.-метод. конф., Гомель, 31 окт.–1 нояб. 2013 г. – Гомель, 2013. – С. 101–105.
 16. Великович, Л. Л. Теория решения задач и ее влияние на преподавание математики / Л. Л. Великович // Актуальные проблемы и перспективы преподавания математики : сб. науч. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., Юго-Запад. Гос. ун-т, Курск, 14–16 нояб. 2013 г. – Курск, 2013. – С. 40–51.
 17. Великович, Л. Л. Физика и математика в техническом университете: проблемы взаимодействия и применения в процессе преподавания / Л. Л. Великович // Физическое образование: современное состояние и перспективы : материалы Респ. науч.-метод. сем., посвящ. 65-летию физ.-мат. фак. МГУ им. А. А. Кулешова, Могилев, 16 окт. 2014 г. – Могилев, 2014. – С. 9–12.
 18. Великович, Л. Л. Опыт и перспективы научения математике в техническом университете: краткий обзор собственных результатов / Л. Л. Великович // Математическое образование: современное состояние и перспективы (к 95-летию со дня рождения профессора А. А. Столяра) : материалы Междунар. научн. конф., 2014 г. – Могилев, 19–20 февр., 2014. – С. 170–174.
 19. Великович, Л. Л. Физика и математика в техническом университете: вместе или врозь / Л. Л. Великович // Актуальные проблемы и перспективы преподавания математики : сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф., Юго-Запад. Гос. ун-т, Курск, 26–27 нояб. 2014 г. – Курск, 2014. – С. 21–32.
 20. Великович, Л. Л. Зачем нужно преподавать математику в техническом университете / Л. Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы IV Респ. науч.-метод. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П. О. Сухого, Гомель, 29–30 окт. 2015 г. – Гомель, 2015. – С. 114–116.
 21. Великович, Л. Л. Единый подход к преподаванию математики в школе и университете / Л. Л. Великович // Модернизация математической подготовки в университетах техническо-

- го профиля : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф. БелГУТ, Гомель, 24 мая 2017 г. – Гомель, 2017. – С. 31–34.
22. Великович, Л. Л. Из опыта организации поисковой активности студентов первого курса при изучении математики / Л. Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы V Респуб. науч.-метод. конф., Гомель, 26–27 окт. 2017 г. – Гомель, 2017. – С. 112–114.
 23. Великович, Л. Л. Педагогическое общение в вузе: проблемы, решения, эффективность / Л. Л. Великович // «Высшая школа: проблемы и перспективы» : материалы XIII Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 45-летию РИВШ, Минск, 20 февр. 2018 г. – Минск, 2018. – Ч. 3. – С. 36–42.
 24. Великович, Л. Л. Математика технического университета и ее преподавание с позиций теории решения задач / Л. Л. Великович // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях Teaching mathematics in higher education and working with gifted students in contemporary context: материалы Междунар. науч.-практ. сем. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т ; редкол.: М. Е. Лустенков (гл. ред.) [и др.]. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 21 февр. 2019 г. – Могилев, 2019. – С. 25–28.
 25. Великович, Л. Л. О некоторых подходах к воспитанию творческого мышления школьников и студентов при изучении математики и других наук / Л. Л. Великович // Математическое образование: современное состояние и перспективы : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. А. А. Столяра / МГУ им. А. А. Кулешова, Могилев, 20–21 февр. 2019 г. – Могилев, 2019. – С. 80–83.
 26. Великович, Л. Л. Проблемы восприятия информации студентами технического университета при изучении математики / Л. Л. Великович // Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 34–38.
 27. Великович, Л. Л. Чему учат математические задачи / Л. Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VI Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 24–25 окт. 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь. Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – С. 198–200.
 28. Великович, Л. Л. Педагогическое общение в вузе, ч.2: старые-новые проблемы и их разрешение / Л. Л. Великович // Высшая школа: проблемы и перспективы : сб. материалов XIV Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 29 нояб. 2019 г. – Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2019. – С. 109–111.
 29. Великович, Л. Л. О возможных стилях преподавания математики в техническом университете и некоторых других проблемах / Л. Л. Великович // Математическая подготовка в университетах технического профиля: непрерывность образования, преемственность, инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 2020. – Гомель : БелГУТ. – С. 31–35.
 30. Великович, Л. Л. Проблемы эффективного преподавания математики в техническом университете и реформы образования / Л. Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 21–22 окт. 2021 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – С. 142–144.
 31. Великович, Л. Л. Проблемно-рейтинговый подход к чтению лекций и другие способы активизации умственной деятельности студентов технического университета при изучении математики / Л. Л. Великович // Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 28–29 апр. 2022 / Мин-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. гос. ун-т транспорта. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 74–77.
 32. Великович, Л. Л. Компьютеризация преподавания математики в технических университетах: плюсы и минусы, и другие педагогические аспекты / Л. Л. Великович // Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 27 апр. 2023 / Мин-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. гос. ун-т транспорта. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 24–28.
 33. Великович, Л. Л. Особенности преподавания общего курса математики в техническом университете / Л. Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 19–20 окт. 2023 г. / М-во образова-

- ния Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Аджинкья Д. Я. Пати-ла ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 28–30.
34. Великович, Л. Л. Психология индивидуального как один из инструментов влияния на преподавание математики в техническом университете (и не только) / Л. Л. Великович // Математическое образование: современное состояние и перспективы : сб. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 105-летию со дня рождения проф. А. А. Столяра, 15–16 февр. 2024 г., Могилев. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2024. – С. 24–27.
35. Великович, Л. Л. Теория решения задач: новый взгляд на старые истины : брошюра для математиков: студентов, репетиторов, профессионалов / Л. Л. Великович. – М. : БИЛИНГВА, 2023. – 72 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ЭТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Е. В. Войтишенюк

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Будущее изучения языка в 2025 г. у обещает быть захватывающим, поскольку искусственный интеллект (далее – ИИ), иммерсивные технологии и персонализированные учебные программы занимают лидирующие позиции в образовательных технологиях. Поскольку одной из самых обсуждаемых тем на каждой конференции является ИИ, статья ставит целью описать современные тенденции его использования в изучении иностранных языков, а также рассмотреть нововведенные Кэмбриджским университетом этические принципы относительно работы с ним. При упоминании термина ИИ заметно, что преподаватели, писатели, издатели и другие заинтересованные стороны в современном мире реагируют на него по-разному и зачастую резко: от негативных «ИИ берет на себя нашу работу!» и «Мои ленивые ученики используют ИИ, чтобы писать за них эссе!» до позитивных «ИИ экономит мое время и помогает мне делать меньше работы!». По мере того, как учащиеся и преподаватели адаптируются к этим тенденциям, языковое образование станет более доступным, увлекательным и эффективным. Внедряя эти инновации, люди смогут лучше ориентироваться в условиях все более взаимосвязанного глобального ландшафта и в полной мере использовать преимущества многоязычия.

Использование ИИ в приложениях, обеспечивающих практику говорения, означает, что технология учится реалистично взаимодействовать с учениками. В качестве учителей ИИ может использоваться для создания учебных материалов, таких как статьи и задания для аудирования и чтения, в зависимости от уровня и интересов учеников; он может персонализировать содержание урока для каждого ученика; он может предоставлять учителю и учебному заведению актуальную информацию о потребностях, недостатках и желаниях каждого ученика. Он может поддерживать рефлексивную практику учителя, способствуя непрерывному профессиональному развитию. Можно проследить различные инновационные применения ИИ в конкурсе ELTons: Wext.ai (Smart Education), Destination OET (Klik2Learn), Digital Learning Hub (Klik2Learn), MemoChat (SuperMemo World), Noticing (Reflex Consulting), Speak Anywhere AI Interactive Speaking (Pearson), Piingo (Piingo) и LearnCube AI Teacher Assistant (LearnCube).

Интересно и то, что традиционные экзамены на знание языка вытесняются тестированием с использованием ИИ удаленно, что делает оценку уровня владения английским языком более доступной. Платформы переходят к оценке навыков препода-

вания языка, уделяя больше внимания реальному использованию языка, чем традиционным, жестким экзаменам. Инструменты, оценивающие беглость и понимание речи интерактивным способом, вероятно, станут нормой в ближайшие годы [1].

Однако без этической базы ИИ рискует потерять доверие к изучению и оценке английского языка. Издательство Cambridge University Press & Assessment опубликовало новую работу, в которой определены шесть ключевых принципов этичного использования ИИ в преподавании английского языка. Эта работа появилась в ответ на возросшую обеспокоенность по поводу роли ИИ в изучении и оценке английского языка. Недавний опрос YouGov показал, что британскую общественность больше всего беспокоит повышенный риск мошенничества и неспособность проверить соответствующие языковые навыки (по 39 % в каждом случае) при использовании ИИ в тестах на знание английского языка.

В основе позиции Кембриджа лежит рекомендация о человекоцентричном подходе к ИИ: признание жизненно важной роли человека как в освоении языка, так и в оценке качества. Кембридж также призывает уделять больше внимания обеспечению справедливости и инклюзивности ИИ, а также постоянному приоритету безопасности, конфиденциальности и согласия.

Доктор Ник Сэвилл, директор по лидерству в области идей в Cambridge University Press & Assessment, а также Франческа Вудворд, глобальный управляющий директор по английскому языку в Cambridge University Press & Assessment, считают, что ИИ может принести огромную пользу преподаванию английского языка: «Быстрое внедрение ИИ в изучение и оценку английского языка может принести значительную пользу учащимся, преподавателям и учебным заведениям по всему миру, но крайне важно, чтобы это внедрение осуществлялось с соблюдением этических норм. Несмотря на огромные преимущества, которые может принести ИИ, без надлежащей этической базы он рискует потерять авторитет и доверие людей. Шесть принципов, которые мы сформулировали, помогут разработать эффективные решения для изучения и оценки языка на основе ИИ». Рассмотрим каждый из них:

1. Искусственный интеллект должен соответствовать стандартам экзаменаторов-людей. Системы ИИ должны точно оценивать необходимые языковые навыки и выдавать результаты, которым можно доверять. Тестировщики должны собирать убедительные доказательства того, что результаты ИИ соответствуют тем же стандартам, что и результаты высококвалифицированных и опытных экзаменаторов-людей.

2. Справедливость – как основа использования. Системы обучения и оценки языка на основе ИИ должны обучаться на инклюзивных данных, чтобы гарантировать их справедливость и отсутствие предвзятости. Важнейшее значение для этого имеет использование разнообразных наборов данных при обучении моделей ИИ и постоянный мониторинг предвзятости.

3. Конфиденциальность данных и согласие не подлежат обсуждению. Все стороны должны быть четко проинформированы о том, какие данные собираются, как они хранятся и для чего используются. На самом деле это означает внедрение надежного шифрования, безопасных протоколов хранения и мер защиты от взлома.

4. Прозрачность и объяснимость – ключевые факторы. Учащиеся должны знать, когда и как ИИ используется для определения их результатов. Системы ИИ должны разрабатываться и внедряться «прозрачно», под строгим контролем и управлением. Поставщики услуг должны иметь возможность четко сформулировать роль ИИ, а также существующие структуры для обеспечения целостности и точности тестирования.

5. Изучение языка должно оставаться человеческим занятием. Хотя ИИ может улучшить обучение и оценку, он не может заменить уникальный человеческий опыт усвоения и использования языка. Оценка на основе ИИ должна всегда держать человека в курсе событий: обеспечивать подотчетность со стороны поставщиков услуг тестирования и позволять человеку вмешиваться там, где требуется контроль, ясность или исправление для контроля качества.

6. Устойчивое развитие – это этический вопрос. Искусственный интеллект – это не просто цифровой инструмент, это физический инструмент, имеющий реальные экологические издержки. Системы ИИ обрабатывают огромные объемы данных.

Отражая быстро меняющийся ландшафт ИИ и активные дискуссии об эффективности методов тестирования английского языка, документ призывает поставщиков тестов собирать убедительные доказательства того, что результаты, полученные с помощью ИИ, соответствуют тем же стандартам, что и результаты высококвалифицированных и опытных экзаменаторов-людей. В документе также содержится призыв к большей прозрачности и объяснимости, чтобы все стороны знали о роли ИИ в оценке [2]. Возможно данная система качества скоро интегрирует в отечественные высшие учебные заведения, что позволит проводить оценку качества знаний иностранного языка более точно, учитывая этические принципы использования новых технологий в обучении.

Л и т е р а т у р а

1. British Council site: an article “Ten trends and innovations in English Language Teaching”. – URL: <https://www.britishcouncil.org/voices-magazine/ten-trends-and-innovations-english-language-teaching-2024> (дата обращения: 11.09.2025).
2. Cambridge site: an article “Cambridge sets six principles for ethical AI in language education”. – URL: <https://www.cambridgeenglish.org/news/view/cambridge-sets-six-principles-for-ethical-ai-in-language-education/> (дата обращения: 11.09.2025).
3. Frontiers: “The Contribution of Artificial Intelligence to Cognitive, Affective, and Psychomotor Learning and the Acquisition of Future Skills in Education”. – URL: <https://www.frontiersin.org/research-topics/74356/the-contribution-of-artificial-intelligence-to-cognitive-affective-and-psychomotor-learning-and-the-acquisition-of-future-skills-in-education> (дата обращения: 11.09.2025).

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ

Н. Н. Ворсин, Т. Л. Кушнер

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», Республика Беларусь

В парадигме высшего образования Республики Беларусь прослеживается устойчивая тенденция трансформации от знания трансляционного подхода в преподавании к личностно-ориентированным педагогическим технологиям. Вместе с тем в условиях развития информационного общества вполне логичными являются требования к качественному изменению стратегических принципов обучения, к развитию и усилению инновационных подходов в обеспечении учебного процесса [1].

Компьютерные, информационные, коммуникационные технологии внедряются во все направления педагогической деятельности. Система подготовки специалистов в техническом вузе не является исключением. Эффективность компьютерных методов в процессе обучения существенно возрастает при изучении сложных для понимания фундаментальных и технических дисциплин, где требуется умение анализиро-

вать процессы, явления, строить модели. К ним относятся естественнонаучные, технические дисциплины, в том числе физика, открытия в которых обеспечили небывалый прогресс XX в. и развитие науки и техники в XXI в.

Современный уровень подготовки будущих специалистов технического вуза требует развития у них исследовательских навыков работы, что можно осуществить в процессе изучения естественнонаучных и технических дисциплин, методами лабораторного практикума. Эксперимент, в частности, лабораторный практикум по своему назначению обладает большими возможностями для развития будущего специалиста [2].

Однако тенденцией последнего времени является уменьшение для многих технических специальностей количества часов, отводимых на изучение дисциплины «Физика» в целом и на выполнение лабораторных работ в частности, что не позволяет использовать в полной мере высокий творческий потенциал данного вида занятий.

На кафедре физики учреждения образования «Брестский государственный технический университет» проводятся научно-исследовательские и конструкторские работы по компьютеризации физического лабораторного практикума. Целью исследования является научно-методическое обоснование, разработка и оценка эффективности использования компьютеризированного лабораторного практикума по физике, ориентированного на активизацию учебного процесса. Объект исследования – подготовка современного специалиста в высшем техническом учебном заведении. Предмет исследования – процесс разработки и применения компьютеризированного физического лабораторного практикума как средства повышения эффективности обучения в техническом вузе. Отметим, что принципиальной позицией руководителя и исполнителей научно-исследовательской работы является использование персональных компьютеров не для создания виртуальных лабораторных работ (их право на существование не оспаривается), а для обеспечения автоматизации процессов измерений на реальных физических установках, обработки результатов эксперимента и т. д. [3].

Считаем, что компьютеризация лабораторного практикума по физике должна решать следующие задачи: реализовывать традиционные цели – обучение методологии физических измерений, анализ результатов и оценка погрешностей измерений; обучать использованию компьютера в качестве мультимедийного прибора в целях автоматизации рутинных измерений и обработки их результатов; формировать у обучающихся модельное мышление путем анализа на компьютере изучаемых процессов и явлений (либо их наглядного моделирования). Кроме того, с помощью компьютера удобно оперативно контролировать уровень знаний и умений обучающихся по практикуму: на входе – организовать допуск к лабораторной работе, на выходе – проверить отчетность по выполненной работе.

В ходе выполнения НИР «Современный физический практикум» и «Компьютеризация учебного лабораторного практикума по физике», которые выполняются за счет второй половины рабочего дня, были компьютеризированы лабораторные работы: «Исследование вращательного движения твердых тел. Проверка теоремы Штейнера»; «Изучение закона распределения молекул газа по скоростям»; «Измерение удельного заряда электрона»; «Измерение элементарного заряда»; «Исследование температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников»; «Изучение термоэлектрических явлений»; «Изучение закона Стефана-Больцмана»; «Измерение отношения молярных теплоемкостей $\gamma = C_p/C_v$ методом адиабатного сжатия»; «Определение электроемкости конденсатора, батареи конденсаторов методом сравнения с эталоном».

Хотелось бы отметить, что в двух лабораторных работах «Изучение динамики поступательного и вращательного движения с помощью машины Атвуда» и «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника» в качестве датчика движения была использована оптическая компьютерная мышь [4].

Как правило, компьютеризация проводилась на уже действующих лабораторных установках, которые использовались в учебном процессе и ранее, но измерения на них проводились студентами рутинно, вручную. После выполненной модернизации или изготовления современные лабораторные установки содержат внутри себя необходимые датчики величин исследуемых явлений и узлы сопряжения с компьютером. Компьютерные программы написаны для каждой лабораторной работы и не требуют дополнительных настроек. Техническим достоинством является хорошая надежность работы лабораторных установок.

Эффективность организации и проведения компьютеризированного лабораторного практикума по физике подтверждается повышением уровня самостоятельности в выполнении студентами заданий, развитием их творческого мышления, формированием навыков освоения новых способов получения информации и овладения новыми видами учебной деятельности, положительной динамикой развития познавательного интереса обучающихся.

Литература

1. Горчаков, Л. В. Комплексный подход к инновациям в учебном лабораторном физическом практикуме / Л. В. Горчаков, В. С. Заседатель, М. Я. Стоянова // Современный физический практикум : сб. тр. XIV Междунар. конф. – М., 2016. – С. 150–157.
2. Ларионов, В. В. Как учить студентов научному исследованию на занятиях по физике в техническом университете // В. В. Ларионов, В. В. Пак // Инновации в образовании. – 2014. – № 7. – С. 83–89.
3. Величко, Л. А. Принципы построения аппаратуры для учебных лабораторных опытов физического практикума / Л. А. Величко, Н. Н. Ворсин, Т. Л. Кушнер // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 17–18 нояб. 2016 г. В 2 ч. / редкол.: Е. Н. Живицкая [и др.]. – Минск : БГУИР, 2016. – Ч. 1 – С. 60–62.
4. Ворсин, Н. Н. Опыт использования манипулятора «оптическая мышь» в учебных опытах по физике / Н. Н. Ворсин, Т. Л. Кушнер, К. М. Маркевич // Физика в учреждениях образования: научные, методические и прикладные аспекты : сб. материалов Респ. науч.-метод. конф., Брест, 12–13 окт. 2023 г. / редкол.: Т. Л. Кушнер (отв. ред.) [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2023. – С. 93–97.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ПЕДАГОГИКИ УДИВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

М. Г. Гегедеш

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

С. Г. Инагамов

Учреждение образования «Ташкентский государственный транспортный университет», Республика Узбекистан

В современном мире образование – это сложный механизм, в котором тесно переплетаются интересы трех ключевых участников: общества (представленного работодателями), преподавателей и самих студентов. Мировая практика показывает, что

специалисты, чья работа сводится к выполнению однообразных, механических или умственных задач, постепенно теряют свою актуальность [1]. Модель «воспроизведение по примеру», отлично зарекомендовавшая себя в области ручного труда, негативно сказывается на формировании у будущих студентов и специалистов способности к самостоятельному мышлению. Это, в свою очередь, уменьшает возможности для технического и другого творчества, а также препятствует развитию критического мышления в их профессиональной деятельности. Напротив, растет потребность в профессионалах с прочной основой знаний, которые обладают развитыми коммуникативными навыками, умеют работать в коллективе и применять критическое мышление для анализа и решения сложных проблем.

Концепция педагогики удивления предложена П. А. Степичевым [2] и изначально разработана для решения подобных проблем при обучении английскому языку в школьных образовательных учреждениях, однако некоторые положения этой концепции совместно с использованием искусственного интеллекта (далее – ИИ) для их реализации можно применить и при подготовке студентов технических вузов. Таким образом, цель представленной работы заключается в исследовании возможностей применения ИИ в реализации концепции педагогики удивления в учебном процессе технического вуза и разработка предложений по их внедрению с учетом особенностей преподаваемых дисциплин.

Суть педагогики удивления заключается в проведении учебных занятий, которые вызывают интерес и мотивацию у студентов через элемент неожиданности, что свидетельствует о неравнодушном подходе к информации. Педагогика удивления акцентирует внимание на отношениях, а не на требованиях, поскольку преподаватель создает пространство для совместной познавательной деятельности. В этой методологии основополагающим является принцип учета интересов, жизненных обстоятельств, индивидуальных особенностей и уровня развития студентов, а также поощрение творчества и активности.

Предложения по практическому использованию ИИ при реализации основных элементов педагогики удивления:

1. *Удивление фактом.* Интересные факты, связанные с изучаемой дисциплиной, способны пробуждать желание узнать больше как об этом факте, так и о предмете в целом. Искусственный интеллект может генерировать неожиданные задания, предлагать нетривиальные задачи, создавать симуляции с непредсказуемыми исходами, что вызывает удивление и побуждает студентов к поиску решений. Искусственный интеллект может генерировать «что если» сценарии, например, «что если произойдет сбой в энергосистеме на 30 %?», «каковы будут последствия внезапного скачка напряжения, подаваемого на станок?». Это заставляет студентов мыслить критически и предвидеть неочевидные варианты развития событий. Искусственный интеллект может помочь студентам в анализе больших объемов данных (например, результатов экспериментов, данных с датчиков, информации о технических системах) для выявления неочевидных корреляций, аномалий или закономерностей. ИИ-чат-боты могут не только отвечать на вопросы, но и задавать неожиданные вопросы, загадки, предлагать альтернативные точки зрения, стимулируя удивление и критическое мышление.

2. *Удивление методом.* Выявление с помощью ИИ противоречий в данных, парадоксальных ситуаций, которые ставят под сомнение устоявшиеся представления студентов, заставляя их переосмысливать информацию. Задачи, которые кажутся противоречивыми или невозможными на первый взгляд, но имеют элегантное решение. Например, задача, требующая одновременного достижения двух взаимоисключающих целей, что стимулирует студентов к поиску компромиссов и инновационных подходов.

3. *Удивление образовательной средой.* Искусственный интеллект может создавать интерактивные симуляции, где параметры системы постоянно меняются, требуя от студентов адаптации и немедленной реакции. Например, в симуляции проектирования робота, ИИ может в реальном времени вносить изменения в условия окружающей среды, заставляя студентов удивляться и находить новые решения. С помощью ИИ возможно создание игровых сценариев, где студенты соревнуются в решении нестандартных задач, а правила игры могут меняться динамически, вызывая удивление и азарт. Кроме того, ИИ может быть использован при формировании критериев оценки знаний студентов по различным дисциплинам в целях развития рейтинговой системы оценки знаний.

4. *Удивление собственным потенциалом учащегося.* Это один из самых мощных инструментов, который вдохновляет студентов и усиливает их внутреннюю мотивацию. Искусственный интеллект может анализировать уровень знаний, интересы и стиль обучения каждого студента, предлагая ему индивидуальные задачи и материалы, которые с наибольшей вероятностью вызовут удивление и интерес. Например, студенту, который отлично справляется с базовыми концепциями, с помощью ИИ можно предложить более сложную, неочевидную задачу, основанную на его предыдущих успехах. Использование ИИ возможно и при анализе ошибок студентов, на основании чего преподаватель сможет предлагать им задачи, которые помогут им обнаружить и исправить неочевидные пробелы в понимании, что может быть источником удивления и мотивации к обучению. Искусственный интеллект может предлагать сложные, многогранные проблемы, требующие нестандартного подхода, стимулируя удивление от сложности задачи и удовлетворение от ее решения.

Таким образом, педагогика удивления, основанная на идее, что удивление является мощным стимулом к обучению, познанию и творчеству, может быть успешно интегрирована в образовательный процесс технического вуза. Искусственный интеллект предоставляет уникальные возможности для усиления и расширения применения принципов педагогики удивления, делая обучение более захватывающим, персонализированным и эффективным. При этом стоит отметить, что ИИ должен не заменять преподавателя, а служить инструментом для усиления эффекта от его педагогической деятельности, поскольку преподаватель остается ключевой фигурой в создании образовательной среды для студентов.

Л и т е р а т у р а

1. Ануфриева, Т. Н. Компонентный состав гибких навыков современного инженера / Т. Н. Ануфриева // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. – 2023. – № 4 (50). – С. 7–16.
2. Степичев, П. А. Педагогика удивления: новая парадигма образования в XXI веке / П. А. Степичев // Paradigmata poznání. – 2015. – № 4. – С. 35–38.

ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ: ВКЛАД ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Е. Н. Карчевская, В. А. Сидоркина

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Искусственный интеллект (ИИ) в образовании – это не просто применение технологий ИИ. Это умный помощник, который подстраивает обучение под каждого студента, облегчает рутину. Он адаптирует материалы, создавая персонализированный и эффективный учебный опыт, благодаря чему преподаватель может сосредото-

читься на творческой работе. Примеры включают адаптивные платформы, сервисы для генерации тестов и виртуальные помощники для студентов и преподавателей.

Выделяются основные типы применяемого в образовательных целях ИИ [2]:

- ансамбли алгоритмов – это система, использующая различные уровни сложности для построения индивидуального обучения и анализа эффективности работы;
- предварительно обученные нейросети – модели для решения конкретных задач (для распознавания эмоций студентов, чтобы исключить списывание);
- нейросети, которые относятся к сфере теневого глубокого обучения (языковая нейронная сеть для проверки заданий определенной учебной дисциплины).

Использование ИИ в образовании дает следующие возможности [1]:

- подбор самостоятельной формы обучения, исходя из потребностей, способностей и затрат на образовательный процесс;
- упрощение и ускорение процесса оценивания усвоенных знаний;
- новые возможности для самообразования при помощи ИИ;
- новые возможности контроля выполнения обучающимися заданий на контрольных, проверочных, тестах и экзаменах.

В целом все имеющиеся направления использования ИИ в образовании можно разделить на группы для преподавателей и для обучающихся.

Технологии ИИ для преподавателя.

Персонализация обучения: адаптивные платформы подстраивают материал под темп и особенности восприятия каждого студента. Платформы собирают и анализируют данные о взаимодействии с материалами, времени, результате тестов и общей успеваемости, чтобы понять потребности обучающегося.

Автоматизация рутинных задач. Искусственный интеллект помогает с подготовкой материалов, проверкой тестов и домашних заданий и управлением расписанием: он может определить расписание на неделю и на конкретный день с указанием номера недели и особенностей, а также найти преподавателя по расписанию.

Аналитика данных позволяет ИИ обрабатывать большие массивы информации. Он анализирует успеваемость группы, выявляет пробелы в знаниях. Инструмент поддерживает прогнозную аналитику: заранее выявляет студентов, которые задержали сдачу заданий, отправку курсовых или прохождение тестов.

Создание контента. Искусственный интеллект может генерировать разнообразный интерактивный контент, например, помогать создавать симуляции, учебные курсы на учебном портале.

Искусственный интеллект трансформирует образование, генерируя интерактивный контент и создавая адаптивные учебные курсы – например, через платформы вроде Moodle. Это освобождает преподавателей от административных задач, позволяя сосредоточиться на живом общении с обучающимися.

Так, ИИ становится мощным помощником, улучшая эффективность преподавания и облегчая работу кураторов при отслеживании аттестаций своей группы.

2. Технологии ИИ для обучающегося.

ИИ-инструменты помогают студентам создавать конспекты и презентации на основе заданной темы. Для студентов-маркетологов, например, незаменимыми помощниками в проведении маркетинговых исследований являются сервисы для проведения онлайн-опросов, таких как Google Forms, Яндекс.Взгляд, Survey Monkey, Anketolog и др. Данные сервисы позволяют формировать опросы из готовых шаблонов, а отчеты экспортировать в популярные форматы или анализировать онлайн.

Повышение вовлеченности. Интерактивные платформы и игровые форматы с ИИ делают обучение увлекательным, повышая мотивацию и вовлеченность студентов. Общеизвестно, что студенты лучше учатся, когда им интересен предмет.

Доступность образования. Искусственный интеллект помогает сделать образование более доступным, особенно для студентов-заочников, проживающих в удаленных районах, благодаря адаптивным технологиям и онлайн-платформам.

Помощь студентам с особыми потребностями. Помощники на базе ИИ могут предоставить студентам индивидуальные упражнения при изучении сложной темы или в период болезни студента.

Постоянная помощь во время обучения. Чат-боты работают 24/7, дают студентам обратную связь и поддержку при любом вопросе. В данном случае очень удачным является онлайн-расписание, где указаны сведения о номере недели, дата, тип занятия (лекция, практическое и лабораторное занятие).

Для родителей обучающегося. Инструменты ИИ-прогнозирования учебных результатов помогают родителям активнее участвовать в обучении ребенка, отслеживая, например, промежуточную аттестацию.

Таким образом, несомненными преимуществами использования ИИ в образовании являются:

- экономия времени;
- возможность разнообразить учебный процесс;
- возможность анализа больших объемом данных.

В то же время нельзя не отметить определенные проблемы, связанные с использованием ИИ в учебном процессе. Это:

- снижение творческого мышления;
- чрезмерное доверие компьютеру;
- игнорирование объективной ситуации.

Л и т е р а т у р а

1. Гафаров, Ф. М. Роль искусственного интеллекта в образовании / Ф. М. Гафаров, Э. Г. Сабирова, Д. В. Авдеева // Дистанционные образовательные технологии : сб. тр. VI Междунар. науч.-практ. конф., Симферополь, 20–22 сент. 2021 г. – Симферополь : АРИАЛ, 2021. – С. 138–141.
2. Немытых, С. Л. Искусственный интеллект в образовании: вызовы, возможности, перспективы / С. Л. Немытых, А. В. Дьячкова // Российские регионы в фокусе перемен : сб. докл. XVIII Междунар. конф. Екатеринбург, 16–18 нояб. 2023 г. – Екатеринбург : Ажур, 2023. – С. 433–435.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРАВОВЫХ ДИСЦИПЛИН

С. П. Кацубо

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Информационные технологии привнесли в образовательное пространство новые средства и способы обучения. В сфере высшего образования информационно-коммуникационные технологии представляют собой упорядоченную совокупность действий по применению в учебном процессе компьютерных и телекоммуникационных средств (поиска, доставки, передачи, хранения, обработки и отображения информации), направленных на формирование и использование знаний, умений и навыков.

Требования, сформулированные в ряде нормативных правовых актов в области высшего образования, определили основные направления деятельности в решении задач повышения качества и эффективности подготовки инженерных кадров, созда-

ния научно обоснованной многофункциональной, инновационной и адаптивной образовательной среды, отвечающей быстро меняющимся запросам цифровой экономики и новых технологических укладов и обеспечивающей подготовку высококвалифицированных специалистов [1–4].

В качестве концептуальной в развитии высшего инженерного образования обозначена и задача формирования новой генерации специалистов с актуальной надпрофессиональной компетентностью: высокой адаптивностью к быстро меняющимся условиям, критическим мышлением, креативностью, сотрудничеством, эмоциональным интеллектом и цифровыми компетенциями [1].

Методические рекомендации Министерства образования Республики Беларусь по внедрению технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс и в процедуры аттестации студентов высшего образования своевременно предусматривают определенные последовательные шаги по использованию и этого нового ресурса [5].

Разработка и внедрение новых информационных технологий в систему образования Республики Беларусь явилось необходимым и закономерным условием для повышения качества подготовки и переподготовки специалистов, эффективности всех форм учебного процесса, совершенствования и существенного обновления организационной структуры системы образования.

Приоритетным направлением при реализации мероприятий в сфере цифровизации является внедрение принципов и технологий, обеспечивающих комплексное решение управленческих задач и совершенствование образовательной деятельности на основе широкомасштабного использования электронных коммуникаций для информационного взаимодействия всех участников образовательного процесса [4].

В своей работе с обучающимися мы исходим из того, что актуальность использования технических средств ИТ в образовании объясняется: во-первых, быстрым развитием технологий, создающих новое информационное пространство, доступное для студентов и преподавателей. Во-вторых, технические средства информационных технологий делают обучение более доступным и гибким. Возможность обучаться в любое время и находясь в любом месте, используя онлайн-ресурсы и образовательные платформы, открывает новые горизонты для студентов, находящихся в удаленных от учебного заведения местах.

Современный рынок труда предъявляет высокие требования к профессиональным навыкам, включая владение информационными технологиями. Поэтому современное образование должно обеспечить обучающихся не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками работы с различными техническими средствами и программным обеспечением. Информационные технологии в образовании представляют собой совокупность программных, аппаратных средств и методик, которые применяются для оптимизации процессов обучения, управления образовательной деятельностью и организации доступа к знаниям.

Необходимо отдельно подчеркнуть, что использование ИКТ для преподавания правовых дисциплин представляет особую актуальность, ведь именно в данном сегменте образовательного процесса очень важно учитывать быстрое развитие информационной среды и потребность студентов в актуальной информации. В связи с этим приоритетной задачей становится не только обеспечение студентов доступом к информационным образовательным ресурсам, но и ориентирование их на использование достоверных официальных источников информации, в том числе правовой.

В частности, для правовых дисциплин первоисточником достоверной и актуальной правовой информации является эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь, который формируется Национальным центром законода-

тельства и правовой информации Республики Беларусь (НЦЗПИ) и распространяется в составе информационно-поисковых систем «ЭТАЛОН» и «ЭТАЛОН-ONLINE». Данные системы позволяют получить доступ к официальной правовой информации в актуальном состоянии и содержат не только весь массив законодательства Республики Беларусь, но также материалы судебной и правоприменительной практики, формы документов [5].

Очевидно, что ресурсы электронной базы законодательства эффективно используются и приносят позитивные результаты при преподавании правовых дисциплин. В электронной базе «ЭТАЛОН» систематизированы и предоставляются пользователю не только действующие нормативные правовые акты, но и исторические документы, судебные постановления, тематические научно-практические комментарии и статьи, пояснения специалистов в области права актуальных и проблемных вопросов правоприменительной практики и другие ресурсы, которые могут быть активно использованы на учебных занятиях по правовым дисциплинам.

Кроме этого контента в процессе обучения по правовым дисциплинам используются и такие формы, как просмотр тематических образовательных фильмов, видеосюжетов, новостных выпусков, видеоклипов, в том числе и в режиме онлайн. Обязательным условием при этом является последующее объяснение (при необходимости) и обсуждение содержания в аудитории. Обращаем внимание на использование ресурса «Юридический словарь» Национального правового Интернет-портала Республики Беларусь, который вмещает в себя юридическую терминологию национального законодательства, направлен на решение задач целостного представления терминологического массива законодательства, расширение возможностей аналитической работы с терминологией. Наш опыт преподавания свидетельствует о том, что такие ресурсы также весьма полезны при организации дистанционного обучения, позволяют повысить эффективность и доступность учебного материала и рекомендуемых источников [6].

Кроме решения образовательных задач таким образом осуществляется активное правовое и идеологическое просвещение студентов неюридических специальностей, увеличивается образовательный уровень населения и вызывается интерес к правовой информации, вырабатываются навыки пользования ею.

При организации учебного процесса по правовым дисциплинам ставится задача научить обучаемого правильно, оперативно, своевременно находить и применять необходимую правовую информацию. Как будущие специалисты, руководители организаций и должностные лица государственных органов, они должны уметь участвовать в многочисленных правовых отношениях, обладать определенным уровнем правовых знаний и уметь их применять.

В сфере правового образования и просвещения мы активно сотрудничаем с Региональным центром правовой информации Гомельской области, периодически организуя встречи его представителей со студентами и слушателями ИПКиП, на которых проводятся практические семинары по обучению приемам доступа и раскрываются возможности использования систематизированных сведений в области права нормативно-правовой базы «ЭТАЛОН» для применения в практической, учебной и научной деятельности. Своевременная актуализация, обновление и систематизация нормативно-правовой базы, в том числе и в исторической ретроспективе, позволяют пользователям ресурсов – преподавателям, слушателям и студентам получать из официального источника достоверные материалы и выполнять на более высоком уровне научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные работы), готовить научные статьи, тезисы для участия в научно-практических конференциях, составлять учебные пособия и писать научные работы.

Соблюдение правовых и этических норм, требований при использовании технологий и инструментов ИИ обязательно. Важно, на начальном этапе, как указано в п. 16 Рекомендаций, чтобы преподаватель проинформировал обучающихся о правилах использования технологий и инструментов ИИ при выполнении учебных заданий. В частности, согласно п. 17 Рекомендаций, допускается использование ИИ для первичного поиска, обработки и систематизации источников, в то же время п. 18 не допускает генерирование всей текстовой части в результате выполнения учебного задания без существенной переработки, критического осмысления и без указания факта использования ИИ [5].

Применение новейших информационных технологий дает возможность сделать учебный процесс более современным, увеличить объем информации, повысить процент значимости индивидуальной работы студентов. Их использование является очень важным инструментом для того, чтобы система образования не отставала от развития информационных технологий. Отметим, что большинство современных студентов технически и психологически готово к использованию мобильных технологий в учебном процессе, и это необходимо учитывать в нашей работе.

Внедрение технологий в образовательный процесс является сложной задачей, требующей внимания к множеству факторов. Проблемы с подготовкой преподавателей, доступом к технологиям, сопротивлением изменениям, высоким затратам, а также угрозами безопасности и необходимостью постоянного обновления вызывают значительные вызовы для учреждений образования. Для успешной интеграции технологий необходимо разработать стратегические планы, обеспечить поддержку со стороны руководства и активно вовлекать все заинтересованные стороны — преподавателей, студентов и родителей. Преодоление этих вызовов станет основой для создания качественного и современного образовательного пространства.

Литература

1. Концепция развития высшего инженерного образования в Республике Беларусь на период до 2035 года // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.
2. Концепция правовой политики Республики Беларусь : утв. Указом Президента Респ. Беларусь от 28 июня 2023 г. №196 // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.
3. Концепция оптимизации содержания, структуры и объема цикла (модуля) социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования : утв. Приказом Министра образования Респ. Беларусь 29.04.2022 // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2025.
4. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : утв. Постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 2 февр. 2021 г. № 66 // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2025.
5. Методические рекомендации по внедрению технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс и в процедуры аттестации студентов высшего образования : утв. Первым заместителем Министра образования Респ. Беларусь от 17.06. 2025 г.
6. Кацубо, С. П. Электронные ресурсы правовой и иной информации в учебном процессе // Университет – территория опережающего развития : сб. науч. ст., посвящ. 80-летию ГрГУ им. Я. Купалы / ГрГУ им. Я. Купалы ; редкол.: Ю. Я. Романовский (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2020. – С. 191–194.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

О. А. Лапко, С. И. Прач

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Данная статья рассматривает применение нейросетей в инженерном образовании, а именно подходы к применению технологий искусственного интеллекта в сфере инженерной графики и начертательной геометрии. Проведен анализ перспектив развития данного направления и преимущества от его внедрения в инженерное образование и практику.

Нейросети – одна из наиболее перспективных и быстро развивающихся областей искусственного интеллекта. В последнее время возможности нейросетей начали использовать не только в производственной сфере, но и в образовании.

Инженерная графика и начертательная геометрия остаются фундаментальными дисциплинами в технической подготовке специалистов. Они формируют пространственное мышление и навыки работы с проектной документацией. Многие процессы в этих областях характеризуются повторяемостью и следованием формальным правилам, что делает их потенциально подходящей областью для внедрения искусственного интеллекта (ИИ).

Алгоритмы компьютерного зрения способны преобразовывать набросок в цифровую модель. Сверточные нейронные сети (CNN) широко применяются в технологиях – от распознавания лиц в смартфонах до анализа медицинских снимках и управления беспилотными автомобилями. Одно из перспективных направлений использования нейросетей в инженерном образовании – автоматическое распознавание эскизов и рукописных чертежей. Нейронные сети типа CNN демонстрируют эффективность в распознавании геометрических примитивов и технических обозначений. Исследования в области компьютерного зрения [1] показывают, что такие технологии могут достигать хороших показателей для четко выполненных эскизов.

Системы распознавания используют многоуровневый подход: предварительная обработка, сегментация, классификация, векторизация и интерпретация. Особенно перспективны исследования с применением генеративно-состязательных сетей (GAN), потенциально способных восстанавливать недостающие части чертежа. Практическая реализация таких систем может ускорить переход от идеи к цифровой модели и упростить цифровизацию архивов технической документации.

Также существуют системы автоматизированного проектирования, которые дополняются модулями ИИ для создания интеллектуальной параметризации. В традиционном подходе инженер вручную определяет взаимосвязи между элементами модели. Искусственный интеллект способен анализировать геометрию объекта и автоматически выявлять функциональные и конструктивные взаимосвязи.

Алгоритмы машинного обучения «изучают» большое количество инженерных моделей, выявляют типовые решения и предлагают оптимальные варианты параметризации. Это ускоряет процесс создания изменяемых моделей и снижает требования к опыту пользователя САПР. Внедрение интеллектуальной параметризации в учебный процесс позволяет студентам сокращать время на моделирование.

Построение проекций объектов – одна из базовых задач начертательной геометрии. Искусственный интеллект может применяться для автоматического создания различных видов, разрезов и сечений на основе трехмерной модели или неполного набора проекций.

Нейронные сети, обученные на принципах начертательной геометрии, способны воссоздавать трехмерную геометрию по ограниченному набору проекций. Эта технология потенциально полезна при работе с неполной документацией, когда требуется восстановить отсутствующие проекции или создать трехмерную модель по имеющимся чертежам.

Определение линий пересечения поверхностей – классическая задача начертательной геометрии, требующая хорошего пространственного мышления. Искусственный интеллект предлагает новые подходы к решению этой задачи.

Нейронные сети демонстрируют способность определять характер линии пересечения и выполнять построения на основе математических моделей поверхностей. Алгоритмы машинного обучения выбирают оптимальный метод решения (метод вспомогательных секущих плоскостей, метод сфер и др.).

Одно из перспективных направлений – генеративный дизайн с применением ИИ. Система анализирует заданные параметры (прочность, вес, технологичность) и предлагает варианты конструкции. Как отмечается в исследованиях по методам ИИ [2], системы, обученные на принципах инженерной графики и механики, могут создавать модели, соответствующие функциональным требованиям. Такой подход потенциально изменит процесс проектирования – от ручного создания геометрии к формированию требований.

Несмотря на перспективы применения ИИ, существуют определенные ограничения. Современные алгоритмы требуют значительных вычислительных ресурсов. Многие системы чувствительны к качеству входных данных, что затрудняет работу с рукописными чертежами.

Перспективными направлениями являются автоматическое распознавание чертежей, интеллектуальная параметризация, построение проекций, адаптивные системы обучения и генеративный дизайн.

Внедрение ИИ в инженерную графику и начертательную геометрию требует значительных инвестиций в аппаратное и программное обеспечение, а также в обучение персонала, но не все учреждения образования могут позволить себе такие затраты. Также студенты могут быть не готовы к работе с ИИ, им может не хватить базовых знаний в области информатики и программирования, кроме того, существует риск «пассивного» обучения, когда студенты будут полагаться только на ИИ, вместо того, чтобы самостоятельно решать задачи и развивать критическое мышление. Искусственный интеллект может облегчить списывание и плагиат, что на экзамене отрицательно повлияет на их знания и итоговую оценку.

Современные технологии, такие как ИИ, открывают новые возможности для студентов, позволяя им визуализировать модели и объекты в пространстве, улучшать точность расчетов и сокращать время, необходимое для создания моделей. Тем не менее мы пока не можем в полной мере воспользоваться этими достижениями из-за финансовых ограничений, необходимости обучения преподавателей, а также вопросов безопасности и уместного применения ИИ.

Литература

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В. Н. Малюх. – М. : ДМК Пресс, 2019. – 192 с.
2. Серков Л. А. Методы искусственного интеллекта в экономике и финансах / Л. А. Серков, В. Д. Мазуров. – Екатеринбург : изд-во Урал. ун-та, 2018. – 92 с.
3. Сальков, Н. А. Начертательная геометрия: базовый курс / Н. А. Сальков. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 234 с.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ИНТЕГРАЦИЯ ИИ, VR И AR

Н. С. Монтик, Д. С. Сухаревич

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», Республика Беларусь

Инженерное образование в настоящее время переживает постоянные изменения, и нынешняя обучающая литература уже не может дать необходимый уровень знаний будущим специалистам. Это связано с тем, что промышленность быстро развивается и переходит к более новым и более сложным компьютерным системам. Вследствие этого перехода работа, выполняемая инженерами, усложняется, появляются новые задачи, для решения которых необходимо дополнительное обучение. Чтобы решить эту проблему учреждения образования все активнее прибегают к применению новых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR).

Цель данного исследования заключается в выявлении возможностей применения данных технологий в инженерном образовании. В условиях цифровой трансформации важно не только внедрять новые инструменты, но и оценивать их эффективность, преимущества и ограничения. Поэтому данное исследование создано еще и для того, чтобы обосновать идею того, что ИИ, VR и AR могут использоваться в качестве помощников в обучении будущих инженеров, и доказать, что их использование повышает эффективность образования.

В работе рассмотрены: применение ИИ для создания адаптивных образовательных систем и интеллектуальных помощников; использование VR для организации виртуальных лабораторий и тренажеров; потенциал AR в визуализации сложных инженерных объектов и процессов. Особое внимание уделено способам комплексного использования этих технологий в образовательных программах.

При изучении применения ИИ рассматривались методы анализа больших данных об успеваемости студентов, и алгоритмы адаптивного обучения, позволяющие корректировать подход к каждому обучающемуся в зависимости от его слабых и сильных сторон, а также способов восприятия информации. В качестве инструментов изучались интеллектуальная обучающая система ALEKS – это веб-платформа, которая специализируется на обучении математике, химии и другим точным наукам. Она проверяет уровень знаний пользователя и поэтапно развивает его навыки. Второе исследованное средство – чат-бот ChatGPT, обеспечивающий быструю обратную связь, имеющий большую базу знаний и способный даже морально поддержать в стрессовый период. Он хорошо подходит для использования в качестве репетитора иностранных языков, так как может подтянуть навыки и письменного, и разговорного языка.

VR-технологии в исследовании анализировались с точки зрения их применения для моделирования лабораторных экспериментов, сложных инженерных объектов и производственных процессов. Примером использования VR в образовательных целях является платформа Labster. Она широко используется в университетах Европы и США и применяется для проведения экспериментов по химии, биологии и инженерным дисциплинам без риска травм и поломок оборудования.

AR-технологии в исследовании изучались как инструмент визуализации, расширяющий возможности традиционного обучения за счет наложения цифровых моделей на реальные объекты. Анализ проводился на основе исследования применения AR-очков компанией Boeing для обучения инженеров сборке кабельных систем в са-

молетах. Результатами исследования было сокращение времени на обучение более чем на 30 % и снижение ошибок при работе почти на 90 %.

Таким образом, методика исследования состояла из теоретического анализа и рассмотрения практических примеров внедрения ИИ, VR и AR в образовательный процесс. Это позволило определить преимущества и перспективы применения данных средств в инженерном образовании.

Результаты анализа показывают, что внедрение цифровых технологий в инженерное образование обладает значительным потенциалом и уже сегодня положительно влияет на качество проделанных работ. На основе изученных источников можно выделить несколько ключевых направлений влияния ИИ, виртуальной и дополненной реальности.

Во-первых, использование ИИ позволяет подстроить обучающую программу под каждого обучающегося индивидуально. Адаптивные системы анализируют стиль работы студентов, их успеваемость и темпы освоения материала, затем создают программы обучения под определенного человека. Это особенно полезно инженерным дисциплинам, где уровень подготовки студентов может существенно различаться. Благодаря ИИ ученик получает задания и пояснения, соответствующие его текущим знаниям и навыкам.

Во-вторых, внедрение интеллектуальных чат-ботов и виртуальных помощников облегчает взаимодействие студентов с учебными материалами и преподавателями. Такие системы помогают находить необходимую информацию, помогать в решении сложных задач, а затем объяснять их, отвечая на более 60–70 % стандартных вопросов, что разгружает преподавателей.

Третье направление – технологии виртуальной реальности. VR открывает возможности для практических занятий в условиях, максимально приближенных к реальным процессам. Виртуальные лаборатории и тренажеры упрощают проведение занятий, связанных с опасными опытами. Также они значительно удешевляют курсы своих дисциплин, потому что пропадает необходимость закупки дорогостоящего оборудования, реагентов, а также различных средств для их хранения и обслуживания. Опыт зарубежных университетов показывает, что VR повышает вовлеченность и развитие практических навыков.

Четвертое направление – дополненная реальность. AR совмещает физическую и виртуальную среду, делая обучение наглядным и интерактивным. Например, студенты могут видеть трехмерные модели деталей на рабочем месте, вращать их и изменять параметры в реальном времени, что облегчает понимание сложных концепций и развивает пространственное мышление.

Наконец, использование ИИ, VR и AR формирует новый формат образовательной среды, где студент становится активным участником процесса. Вместо пассивного прослушивания и конспектирования лекционного материала он экспериментирует, принимает решения и видит результаты своих действий без последствий от ошибок. Такой подход развивает профессиональные и аналитические навыки, способность работать в команде, а также наглядно отражает необходимость соблюдения техники безопасности.

Таким образом, внедрение цифровых технологий в систему образования является важным этапом ее модернизации и адаптации к современным требованиям. Исследование показало, что ИИ, виртуальная и дополненная реальность обладают высоким потенциалом для того, чтобы повысить как качество, так и скорость получения необходимых навыков для решения современных задач на производстве. Интеграция инженерного образования с цифровыми технологиями позволит создать современную, гибкую и эффективную систему подготовки инженеров будущего.

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМИРОВАНИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Д. В. Прокопенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В. А. Назаренко

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Республика Беларусь

Искусственный интеллект (далее – ИИ) в последние годы стал одной из ключевых технологий, трансформирующих все сферы человеческой деятельности, включая образование. Университетская аудитория превращается в пространство взаимодействия человека и машины, где ИИ выполняет функции аналитика, помощника и медиатора знаний.

Именно сейчас ИИ изменяет характер обучения и формирует новое поколение студентов. Современные студенты взаимодействуют с цифровыми системами ежедневно, а их когнитивные привычки, способы получения информации и критическое мышление во многом формируются под влиянием ИИ.

Искусственный интеллект в образовании (AIED – Artificial Intelligence in Education) представляет собой междисциплинарную область, направленную на создание систем, способных поддерживать и улучшать процессы обучения. Современные исследования [1, 2] показывают, что ИИ способен адаптировать учебный материал, анализировать индивидуальные потребности и обеспечивать обратную связь в реальном времени.

Концепция «умной аудитории» предполагает использование интеллектуальных технологий для персонализации обучения и оптимизации взаимодействия преподавателя со студентами. В этой модели ИИ не заменяет педагога, а становится инструментом поддержки и анализа образовательных данных.

На сегодняшний день можно выделить несколько направлений применения ИИ в образовательном процессе:

- 1) генеративные языковые модели (например, ChatGPT, Copilot) используются студентами для написания текстов, анализа материалов и подготовки к занятиям;
- 2) адаптивные обучающие системы (Coursera, Duolingo, EdX) подстраивают сложность заданий под индивидуальный уровень знаний;
- 3) аналитические платформы позволяют преподавателям отслеживать динамику успеваемости и прогнозировать результаты обучения;
- 4) интеллектуальные ассистенты помогают автоматизировать оценивание, формировать тесты и управлять курсами.

Искусственный интеллект становится не просто вспомогательным инструментом, а частью образовательной инфраструктуры, создающей условия для активного и интерактивного обучения [3]. Интеграция ИИ приводит к изменению модели взаимодействия между студентом и знаниями. Современные студенты активно проявляют высокий уровень автономности и готовы самостоятельно управлять своим обучением, развивают метанавыки – умение анализировать, критически оценивать и интерпретировать данные, полученные с помощью ИИ, а также переходят от запоминания информации к творческому осмыслению и синтезу знаний.

Несмотря на большой потенциал ИИ в персонализации образовательных траекторий и автоматизации рутинных процессов, его интеграция в образовательную сре-

ду сопряжена с рядом системных рисков и ограничений, требующих методологического осмысления. Так, одной из очевидных проблем является зависимость от технологий и снижение уровня самостоятельного мышления. Активное использование интеллектуальных помощников для решения задач, написания текстов или даже формулирования мыслей может привести к атрофии у учащихся фундаментальных навыков, таких как грамотность, самостоятельный анализ информации, устный счет и способность к концентрации, что в долгосрочной перспективе ослабляет когнитивные способности и самостоятельность мышления.

Несмотря на высокую эффективность в обработке структурированной информации и решении задач по заданным шаблонам, системы ИИ не способны полностью заменить человеческую интуицию, креативность и способность к критической оценке знаний в нестандартных ситуациях. Это создает риски формирования у обучающихся поверхностного, фрагментарного понимания предмета без глубокого осмысления причинно-следственных связей и контекста.

Следующей серьезной проблемой выступает усиление образовательного неравенства, поскольку масштабное внедрение ИИ-технологий требует существенных финансовых затрат на инфраструктуру, программное обеспечение и техническую поддержку, что создает цифровой разрыв между учебными заведениями с разным уровнем финансирования и обучающимися из семей с различным социально-экономическим статусом. Кроме того, сохраняется острая проблема алгоритмической предвзятости и недостаточной репрезентативности данных, на которых обучаются образовательные ИИ-системы. Алгоритмы, тренированные на исторических данных, могут неосознанно воспроизводить и даже усиливать существующие социальные стереотипы, например, в отношении гендера, расы или культурного происхождения, что приводит к несправедливым или дискриминационным рекомендациям для учащихся и педагогов, т. е. могут возникать этические риски – нарушение академической честности, подмена собственных знаний результатами работы ИИ.

Также значительную озабоченность вызывает сфера приватности и безопасности данных, поскольку образовательные платформы на основе ИИ собирают, накапливают и анализируют колоссальные объемы персональной информации о студентах, включая их академические успехи, биометрические и психометрические данные, что создает угрозу несанкционированного доступа, утечек и неэтичного использования этих данных в коммерческих или манипулятивных целях.

Для минимизации рисков и реализации позитивного потенциала ИИ в образовательной сфере необходим комплексный и продуманный подход. Первоочередной задачей является формирование цифровой культуры, предполагающей не просто функциональное использование ИИ-инструментов, но и осознанное, критическое и этичное взаимодействие с ними как со стороны студентов, так и со стороны преподавателей, которые должны перейти от роли транслятора знаний к роли куратора и интерпретатора цифровых образовательных ресурсов.

В связи с этим критически важно включать в учебные программы всех уровней дисциплины, направленные на изучение основ алгоритмической грамотности, этики использования данных и критического анализа решений, предлагаемых интеллектуальными системами, что позволит воспитать у обучающихся иммунитет к алгоритмической предвзятости и сформировать ответственное цифровое поведение. Одновременно с этим для создания качественных и человекоориентированных образовательных решений необходимо активно развивать и поддерживать междисциплинарные проекты, которые объединят усилия педагогов-методистов, ИТ-специалистов, data-scientists, а также психологов и социологов для проработки не только технологической, но и когнитивно-эмоциональной составляющей обучения.

Наконец, для обеспечения системности и устойчивости преобразований требуется разрабатывать и последовательно внедрять национальные и институциональные стратегии цифровой трансформации образования, которые должны включать четкие нормативы по защите персональных данных, стандарты качества для образовательного ИИ и программы повышения квалификации педагогического состава. Только при соблюдении этих условий ИИ сможет стать инструментом развития человеческого потенциала, а не его замещения.

Новое поколение студентов формируется в условиях симбиоза человеческого и машинного интеллекта. Задача современной педагогики – научить использовать эти технологии не как инструмент для механического выполнения задач, а как средство для расширения границ мышления и творчества.

Искусственный интеллект в сфере образования – это не просто инновация, это зеркало, в котором отражается будущее образования.

Литература

1. Baker, R. S. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Springer, 2021.
2. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. OECD Report, 2023.
3. Вихман, В. В. Искусственный интеллект в образовании: обзор возможностей и ограничений / В. В. Вихман, А. А. Миндигулова, М. В. Ромм // Идеи и идеалы. – 2024. – Т. 16, № 4, ч. 1. – С. 167–188.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ФОРМ В КУРСЕ «ФИЗИКА» НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

О. И. Проневич, М. А. Ревенок

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Повышение интереса иностранных студентов к изучению предметов на английском языке в вузе – важнейшая задача современного образования. Для решения этой задачи существует достаточно много средств, но наиболее интересным методом является использование в преподавании новых форм и методов обучения, основанных на использовании игры как основного инструмента для усвоения знаний, развития навыков и решения задач. Игра в различных ее проявлениях давно признана психологами одной из наиболее эффективных форм при обучении и проверке знаний, и различные формы интеллектуальных игр (начиная с традиционных кроссвордов и викторин) всегда применялись творческими педагогами. В образовании особое место занимают такие формы занятий, которые обеспечивают активное участие в уроке каждого студента, повышают авторитет знаний и индивидуальную ответственность студента за результаты учебного труда. Эти задачи можно успешно решать через новые игровые формы.

Цели и задачи игровых методов следующие:

1. Игра как развивающий, обучающий, закрепляющий метод усвоения знаний на английском языке.
2. Творческо-поисковая деятельность студентов во время игры, используя поисковые запросы в сети Интернет и искусственный интеллект, сильно отличается от работы на стандартном уроке.
3. Игра как особая форма занятия, которая обеспечивает активное участие каждого члена команды, повышает авторитет знаний и индивидуальную ответственность каждого за итоговый результат как в индивидуальном, так и в командном зачете.

4. Игра есть практика развития. Студенты развиваются, потому что играют, и играют, потому что развиваются.

5. Игра – свобода самораскрытия, саморазвития с опорой на подсознание, разум и творчество.

6. Игра – главная сфера общения студентов, в ней решаются проблемы межличностных отношений членов команды.

7. Игра позволяет иностранному студенту освоить новую для него терминологию по предмету на английском языке.

Самыми распространенными интеллектуальными играми являются «Что? Где? Когда?», «Брейн-ринг», «Своя игра», «Эрудитлото», «Слабое звено», «Счастливым случаем» «Alias» и др. [1].

Для иностранных студентов в качестве интеллектуальной игры по физике мы использовали игру «Alias». Условия игры следующие: игру можно проводить как среди групп факультета, так и среди групп университета, изучающих физику на английском языке, представляющих свой факультет. Игроки либо сами составляют свою команду (3–5 человек), либо преподаватели, которые ведут занятия по физике у этих групп, предлагают участвовать в игре. Один человек из каждой команды становится ведущим. Преподаватель дает ведущему карточку, в которой содержится слово, формула или физический закон. Ведущий любым образом, без жестикуляций, пытается подсказать своей команде, что находится в карточке, называя слова, или дает полное определение закону, либо любым другим способом описывает явление, которое загадано в карточке. Задача команды – отгадать, что написано или нарисовано в карточке. Кто больше отгадал карточек за две минуты, тот и победил. Также игру можно проводить в виде турнира, в котором будут принимать участие не менее трех команд, с привлечением студентов, владеющих английским языком и изучающих физику. Преподаватель дает фиксированное количество карточек (например, 15), и команды должны дать ответ на все карточки. Та команда, которая затратила меньше времени на ответы и становится победителем турнира. На игру можно пригласить других преподавателей в качестве наблюдателей и жюри, в основном это преподаватели кафедры и представители руководства факультета или университета. Преподаватели готовят карточки с различными уровнями сложности и типами заданий. Хотя задания бывают трудными, студентов выручают логика и интуиция. Задачи на определение. Игра очень нравится ребятам: в нетрадиционной форме обобщается обширный материал; кроме этого некоторые из них многое узнают впервые – опережающий метод обучения [2].

Также иностранные студенты могут принимать участие в турнирах в рамках проведения Дня кафедры. Физический турнир, или *physical battle*, состоит из нескольких заданий-испытаний; все задания составлены на английском языке. Всегда на таких мероприятиях первый конкурс – это представление, где каждая команда рассказывает о себе на английском языке и приветствует своих соперников. Также одно из творческих заданий организаторы предоставляют на заготовку каждой команде, которая должна подготовить физический вопрос, описать закон или физическое явление командам соперника. Чтобы вопрос был задан корректно, он проходит предварительную редактуру с ведущим мероприятия или с членами жюри. На каждое задание отводится определенное время на подготовку, а затем в порядке готовности или по жребию отвечают у доски. Оценивают ответы студентов члены жюри, в состав которого входят профессорско-преподавательский состав кафедры.

Преподаватели отметили большую эффективность игры в качестве обучающего и закрепляющего метода усвоения знаний по физике на английском языке. У боль-

шинства иностранных студентов английский язык не является официальным языком в их стране, и такие интеллектуальные формы игры позволяют совершенствоваться не только понимание физики, но и стимулируют студента углублено изучать английский язык. Все участники команд получают дополнительные навыки как для решения задач на практических занятиях, так и для выполнения лабораторного практикума, что положительно влияет на результаты экзаменационных испытаний в сессионный период. Таким образом, игровые формы могут применяться для стимулирования студентов при обучении физике и повышения уровня английского языка.

Литература

1. Проневич, О. И. Использование интеллектуальных игр в курсе «Физика» / О. И. Проневич, С. В. Пискунов, К. К. Матькунов // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы IV Респ. науч.-метод. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П. О. Сухого, Гомель, 29–30 окт. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – С. 94–96.
2. Проневич, О. И. Игра Alias как интерактивный элемент преподавания физики / О. И. Проневич, М. А. Ревенок // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 21–22 окт. 2021 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – С. 76–77.

ВИРТУАЛЬНЫЕ СТЕНДЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ЭНЕРГЕТИКОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Ю. А. Рудченко, Д. И. Зализный

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Внедрение цифровых технологий (искусственного интеллекта, виртуальной реальности, систем управления контентом и т. п.) в учебный процесс – это несомненный тренд в развитии образования последних лет. Одним из элементов цифровизации образования являются так называемые виртуальные стенды, которые представляют собой программный продукт, позволяющий моделировать реальные физические процессы и устройства.

Функционирование виртуального лабораторного стенда для задач энергетики должно позволять: отображать исходную схему для исследования или выполнять ее «виртуальную» сборку; вводить исходные данные; выбирать исследуемый процесс; осуществлять симуляцию исследуемого процесса в соответствии с законами электротехники.

В ГГТУ им. П. О. Сухого для студентов-энергетиков разработаны виртуальные стенды по ряду дисциплин кафедры «Электроснабжение».

По курсу «Автоматизация электрических сетей» для выполнения лабораторных работ создан виртуальный лабораторный стенд «Алгоритмы работы АПВ и АВР подстанций» (автор – Д. И. Зализный). В главном окне стенда (рис. 1) изображена схема подстанции, а также показан журнал событий.

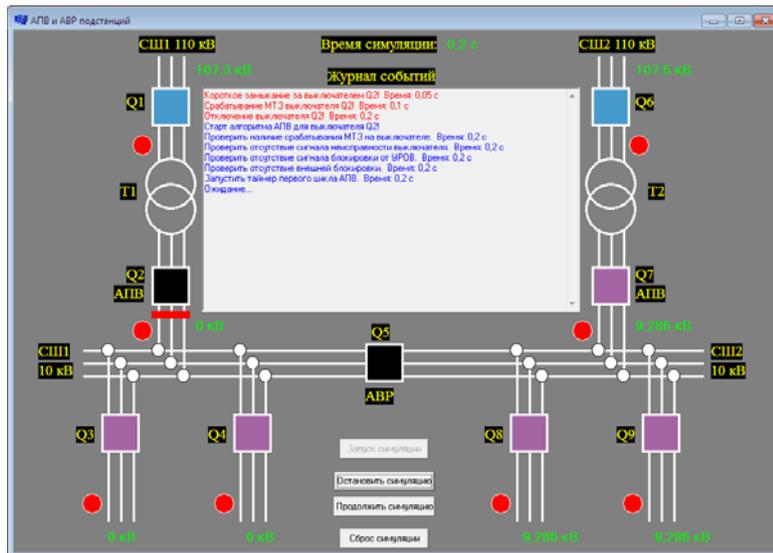


Рис. 1. Внешний вид главного окна виртуального лабораторного стенда «Алгоритмы работы АПВ и АВР подстанций»

Виртуальный стенд позволяет: вводить последовательность команд АПВ (автоматического повторного включения питания) и АВР (автоматического ввода резервного питания); выполнять симуляцию возникновения и снятия коротких замыканий в различных точках схемы; выполнять симуляцию изменения напряжений в узлах схемы, в том числе с учетом положений выключателей и наличия коротких замыканий; получать сообщения обо всех событиях в окне «Журнал событий».

По курсу «Охрана труда» для выполнения лабораторных работ создан виртуальный лабораторный стенд «Анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях» (автор – Ю. А. Рудченко). Главное окно стенда (рис. 2) представляет собой схему трехфазной электрической сети с условным включением в нее человека.

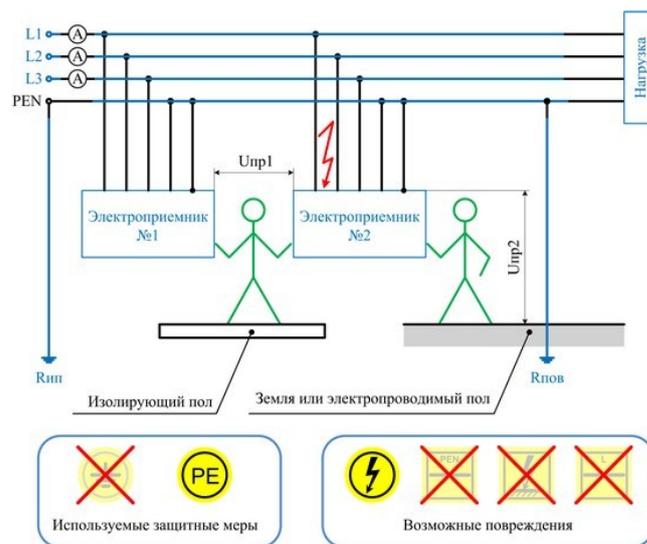


Рис. 2. Внешний вид главного окна виртуального лабораторного стенда «Анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях»

Виртуальный стенд позволяет: определять напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека для различных режимов работы электрической сети; имитировать различные виды повреждения электрической сети; моделировать применение различных защитных мер электробезопасности; вводить различные параметры элементов сети (сопротивление изоляции и емкость проводов относительно земли, сопротивление нагрузки, сопротивление тела человека, сопротивление рабочего заземления нейтрали источника питания, сопротивление повторного заземления нулевого провода и т. д.).

Опыт применения виртуальных стендов показал, что у них есть ряд преимуществ перед классическими лабораторными стендами:

- значительные функциональные возможности по видам исследований и способам отображения информации;
- высокий уровень надежности, в виртуальном стенде не выходят из строя детали;
- высокая точность лабораторных исследований, так как у элементов виртуального стенда нет «разброса» (погрешности) параметров, со временем элементы стенда не изменяют свои характеристики;
- нет необходимости в техническом обслуживании и ремонте стенда;
- исключается воздействие на студентов вредных и опасных физических факторов (шум, вибрация, излучения, электромагнитные поля, электрический ток и т. п.);
- появляется возможность организовать проведение лабораторных занятий в дистанционном формате, при использовании информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе.

Главный недостаток виртуальных стендов – отсутствие у студентов непосредственного восприятия работы с реальным оборудованием, проводами, измерительными приборами, что важно и необходимо при обучении на энергетических специальностях.

Авторы рекомендуют коллегам более активно внедрять в учебный процесс современные цифровые технологии для обучения студентов-энергетиков.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОЛУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ НАВЫКОВ

А. А. Рюмцев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Современный образовательный процесс немислим в отрыве от информационных технологий. Требования, предъявляемые заказчиками кадров к выпускникам технических вузов, включают в себя уверенное пользование специализированным программным обеспечением, в частности, программами САПР, позволяющими симулировать эксплуатационные процессы, конструировать машины в виртуальном виде, исследовать прочностные свойства деталей. Исходя из этих запросов промышленных предприятий, становится очевиден курс развития инженерного образования в сторону практико-ориентированности и информационных систем. Многообразие производств, технологий и специфики предприятий региона при обучении в техническом вузе не может быть охвачено и изучено в полном объеме при помощи лабораторного оборудования. Одним из решений вопроса расширения профессионально кругозора будущего инженера являются производственные практики. Однако очевидным является тот факт, что при расположении в области нескольких десятков машиностроительных предприятий, в рамках производственных практик происходит ознакомле-

ние студентов лишь с незначительной их частью. Для демонстрации и изучения студентами специальностей машиностроительного профиля большого количества производств, технологий изготовления и конструирования широкого перечня деталей и машин, специфики производственного процесса машиностроительных предприятий в данной статье предлагается рассмотреть виртуальные лаборатории. В таких лабораториях в виртуальном (информационном) виде можно создавать детали различных предназначений, собирать из них агрегаты и машины, исследовать их по прочностным и эксплуатационным показателям. Можно ознакомиться с опытом множества заводов через видеоматериалы и презентации, описывающие специфику рабочего процесса различных отделов. Можно пронаблюдать за ходом разработки машины от технического задания до реального образца.

Виртуальные лаборатории могут быть рассчитаны как на студентов, так и на абитуриентов, могут работать как в сфере технологии машиностроения, конструирования, так и металлургии, энергетики и т. п.

В качестве примера можно привести конструкторскую лабораторию. Студенту дается задача: в виртуальной среде (программа САПР) собрать кинематическую цепь, состоящую из приводного устройства в виде электродвигателя с регулируемой частотой вращения шпинделя, цепной передачей, конической зубчатой передачей, а также с цилиндрическими зубчатыми передачами с прямозубыми и косозубыми зубчатыми колесами.

В университетской лаборатории расположен реальный стенд, на котором можно собрать эту кинематическую цепь и проверить ее работоспособность, что связывает теоретическую часть обучения с практической.

При работе в программе САПР часть деталей, таких как основание стенда, направляющие, могут быть даны в виде 3d-моделей, собранных в сборочные узлы. Направляющие стенда можно сдвигать и раздвигать, добавлять и убирать. Электродвигатель и подшипниковые узлы предложены также в готовом трехмерном виде. Их можно установить на направляющие в любом месте продольно или поперечно (для этого необходимо только выставить требуемое расстояние между направляющими) (рис. 1).

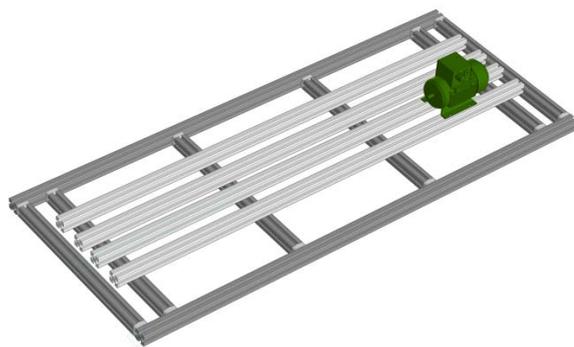


Рис. 1. Основание стенда

В комплект учебного стенда входят пары цилиндрических зубчатых колес с косыми и прямыми зубьями разного диаметра, конические зубчатые колеса, червячная передача, ременная передача, цепная передача. По входным данным, которыми служат модули и количество зубьев зубчатых колес, а также измеряемые параметры передач, студентам предлагается выполнить 3d-модели деталей, и произвести сборку, с учетом рассчитанных межосевых расстояний в передачах.

После апробации схемы в электронном виде предлагается собрать схему на реальном стенде и сравнить ее с виртуальной схемой, проверив на работоспособность (рис. 2).



Рис. 2. Собранный в программе САПР стенд

Таким образом, в работе применяются знания и практикуются навыки 3d-моделирования, конструирования деталей машин, механики.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

П. С. Шаповалов

Учреждение образование «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Физика – наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи и законы ее движения [1]. Но непосредственно изучать фундаментальные свойства и законы материального мира невозможно, потому что на тело воздействуют сразу много различных сил и факторов.

Рассмотрим простейший маятник – подвешенное на веревке тело и колеблющее в поле тяготения Земли. На него непосредственно действует сила притяжения, но Земля вращается вокруг собственной оси, поэтому нужно учитывать, что система отсчета, в которой мы считаем маятник неподвижным, на самом деле неинерциальная. Также надо учитывать архимедову силу, силу трения воздуха о тело и веревку. Если перечислить все факторы, влияющие на эксперимент, то это и колебания поверхности земли, и броуновское движения молекул воздуха, и испарения с поверхности тел, и оседания на поверхности микрочастиц взвеси в воздухе, и приливные воздействия от Луны и планет солнечной системы и т. д. и т. п. Все эти воздействия непосредственно учесть невозможно. Поэтому физики используют понятие «физическая модель» – абстрактное тело или понятия, в которых учтены наиболее важные силы или свойства и пренебрегаются всеми незначительными в данном явлении.

В классической механике наиболее чисто используются следующие физические модели: материальная точка – тело, размеры которого равны нулю, а масса конечна, абсолютно твердое тело, недеформируемое тело, имеющее пространственные размеры, система материальных точек, когда необходимо учесть изменения расстояний между частями тела. Но также необходимо учитывать, что и сама классическая механика имеет ограничения в использовании. Она используется для описания движения макротел со скоростями значительно меньше скорости света. Для описания тел, дви-

жущихся со скоростями, близкими к скорости света, используется релятивистская механика. Для описания законов движения микротел, тел сравнимых с размерами атомов, используется квантовая механика.

Молекулярная физика использует для нахождения физических законов физическую модель – идеальный газ. Идеальный газ – это газ, молекулы которого не имеют размера (материальные точки), не взаимодействуют на расстоянии, а столкновения молекул происходит как абсолютно упругий удар. Но также надо понимать, что данная модель не всегда корректно описывает все процессы молекулярной физики. Так, для описания тепловых процессов необходимо учитывать структуру молекул, так как теплоемкость тела зависит не только от поступательных движений молекул газа, но и от вращения молекул и их колебаний. Также модель идеального газа не может описать вакуум – это такое состояние газа, при котором длина свободного пробега молекул газа больше размера сосуда, в котором содержится газ. Состояния вакуума, может наблюдаться и у поверхности земли, если, например, мы будем изучать поведение воздуха в пористых средах, когда размеры ячеек малы. Также надо учитывать, что физическая модель – идеальный газ – плохо описывает состояния при низких температурах, когда газ превращается в жидкость и твердое состояние. Также при больших температурах молекулы распадаются на ионы и электроны и нужно учитывать электромагнитные взаимодействия между ними, поэтому тогда используется модель газа – плазма.

В физике электромагнетизма и оптике есть свои особенности, хотя теория Максвелла электромагнитных взаимодействий пока не имеет ограничений границ применимости. Но для описания электромагнитных и оптических явлений в средах используется феноменологический метод описания. То есть не учитывается молекулярная структура среды, и считается, что среда сплошная. При этом вводят усредненные параметры среды – диэлектрическую и магнитную проницаемость среды.

В оптике основной физической моделью является плоская гармоническая волна. Но в результате развития лазерной технологии, на оптические процессы оказывает влияние поперечное распределение световой энергии, поэтому применяется физическая модель – световой пучок, простейший из которых – гауссов световой пучок. Нужно также учитывать, что при больших мощностях электромагнитных полей линейная оптика становится нелинейной. В нелинейной оптике наблюдаются явления, невозможные в линейной. Это такие явления, как генерация света на удвоенной и утроенной частоте, генерация на разностной и суммарной частоте, самофокусировка света т. д. [2].

При изложении атомной и ядерной физики необходимо учитывать, что нет точной общепринятой теории ядерных взаимодействий, все свойства ядерных сил являются в основном качественным их описанием. Также это относится и к слабым взаимодействиям.

Нужно понимать, что есть два подхода для нахождения физических законов. Ставятся физические опыты для изучения некоего физического явления. Снимается экспериментальная зависимость физических величин от входящих параметров. Находится простая аппроксимирующая функция, описывающая зависимость измеряемых величин от входящих параметров. После этого строится простейшая физическая модель, в которой учитываются только важнейшие силы и свойства явления. Математически решают поставленную задачу и получают зависимость измеряемых величин. Если в нужных границах точности получаем результат, совпадающий с экспериментальными данными, считается, что данная задача решена. Если результат, полученный математически, сильно отличается от эксперимента, в модель дополняем силы и свойства следующей величины малости. Опять решаем полученную зада-

чу и сравниваем опытными данными. И так поступаем до тех пор, пока полученный результат не будет удовлетворителен.

Но часто случается, что физическая модель настолько сложная, что математически решить данную задачу невозможно, тогда считают физическим законом простую аппроксимирующую функцию, полученную из экспериментальных результатов.

Многие студенты, изучающую физику в техническом вузе, не могут указать границы применимости изучаемых законов. Связано это в первую очередь с непониманием процесса получения научных физических знаний. Поэтому преподавателям физики необходимо при изучении нового раздела физики акцентировать внимание на применяемых физических моделях, используемых в процессе получения тех или иных научных результатов.

Литература

1. Физический энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – М. : Сов. энцикл., 1983. – 928 с.
2. Бломберген, Н. Нелинейная оптика / Н. Бломберген. – М. : Мир, 1966. – 386 с.

ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

И. В. Шараева

*Учреждение образования Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия, г. Горки, Республика Беларусь*

Все сферы жизнедеятельности человека охватывает цифровизация. Современные студенты должны уметь полноценно использовать цифровые инструменты, источники и сервисы в своей повседневной работе и в будущей профессиональной деятельности. Во многом перспектива развития образования видится в целенаправленном формировании цифровых компетенций. Педагоги исследуют тематический перечень, содержание формируемых цифровых компетенций, алгоритмы их приобретения, что позволит обеспечить соответствие образовательных процессов требованиям современного рынка труда, ориентированного на цифровизацию и высокие технологии.

Выделяют пять групп цифровых компетенций: компьютерные, информационные, коммуникационные, компетенции технологий цифрового развития, профессиональные компетенции. Исключая последние, в аспекте сравнения, цифровые компетенции делят на начальные (базовые), средние и продвинутые [1].

Компьютерные компетенции – это знания, умения и навыки работы с персональным компьютером, прикладным программным обеспечением, предназначенным для решения универсальных информационных задач, с файловой системой компьютера [1].

Для студентов аграрных вузов, будущих технологов (агрономов, зоотехников), инженеров, экономистов, которые будут анализировать информацию и принимать обоснованные решения в сфере сельского хозяйства, овладение компьютерной компетенцией становится не просто желательным, а необходимым, фундаментальным условием успешной профессиональной деятельности.

Несмотря на очевидную необходимость и значимость компьютерных компетенций, практика преподавания и наблюдения за учебным процессом показывают, что у студентов начальный уровень владения компьютерными навыками остается низким. Ключевая роль в формировании компьютерных компетенций отводится дисциплине «Информационные технологии». Преподаватели дисциплины сталкиваются с рядом

проблем, которые часто являются препятствием для результативного формирования компьютерных умений и навыков.

Во-первых, студенты сельскохозяйственных специальностей воспринимают дисциплины информационного блока как второстепенные по отношению к профильным предметам и поэтому недостаточно мотивированы изучать дисциплину глубоко и качественно.

Во-вторых, недостаточное количество аудиторных занятий затрудняет наработку умений и приобретение устойчивых навыков работы с персональным компьютером и соответствующим программным обеспечением, формирует поверхностные представления о возможностях информационных технологий [2].

Кроме того, недостаточное использование компьютерных навыков при изучении других дисциплин не позволяет обучающимся осознать их универсальность.

Наконец, в то время как навигация по мобильным приложениям и социальным сетям освоена студентами в совершенстве, навыки работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами и другими программами, требующими уверенного владения, остаются на начальном уровне. Эта тенденция может стать серьезным препятствием для их будущей профессиональной деятельности, где уверенное владение персональным компьютером и его инструментами является базовым требованием.

Нахождение решения указанных проблемы требует комплексного подхода, включающего изменение учебных планов, внедрение инновационных методов обучения и междисциплинарных курсов (модулей).

Начальный уровень сформированности компьютерных компетенций студентов указывает на острую необходимость в увеличении количества часов на изучение дисциплины «Информационные технологии», а также введении дополнительных поддерживающих курсов, для формирования устойчивых навыков использования компьютера и программных средств.

Одна из основных задач первых занятий как лекционных, так и практических по дисциплине «Информационные технологии» – создание положительной мотивации к ее изучению. Требуется подчеркнуть, что компьютер является универсальным техническим средством обработки любой информации, в любой предметной области, и играет роль усилителя интеллектуальных возможностей человека [3].

Проблема выравнивания уровня знаний в области информатики особенно актуальна для высшей школы. Одним из решений мы видим внедрение адаптивных систем обучения на первом курсе, в том числе по информатике. Как отмечает Дмитрий Бубнов, директор компании-разработчика платформы Plagio, «системы адаптивного обучения хорошо подходят для вводных курсов, поскольку их цель – формирование базы для освоения предмета». Полагаем, такая система могла бы обеспечить минимально достаточный уровень подготовки по информатике. Работу с адаптивным курсом можно организовать как самостоятельную внеурочную деятельность с итоговым контролем либо как обязательное условие для изучения смежных дисциплин. Создание такого курса – сложная и трудоемкая задача, требующая участия команды специалистов: от преподавателей до программистов и разработчиков систем адаптивного обучения. Тем не менее это необходимо для аграрных вузов.

Формирование компьютерных компетенций через междисциплинарный подход обеспечивает комплексное развитие профессиональных качеств будущих специалистов. Этот подход формирует образованного, инициативного и конкурентоспособного специалиста, способного успешно адаптироваться к условиям быстро меняющегося мира.

Таким образом, студенты аграрных вузов нуждаются в развитых компьютерных компетенциях. Это является фундаментальным фактором повышения их конкурентоспособности и обеспечения успешного функционирования в условиях цифровой трансформации профессиональной среды.

Литература

1. Сидорчук, И. П. Цифровые компетенции: пути формирования / И. П. Сидорчук, А. А. Охрименко, Е. Г. Крысь // Инженерное образование в цифровом обществе : материалы Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 14 марта 2024 г. : в 2 ч. Ч. 2 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Е. Н. Шнейдеров [и др.]. – Минск, 2024. – С. 75–77.
2. Шараева, И. В. Организационные аспекты процесса формирования цифровой культуры будущих специалистов сельского хозяйства / И. В. Шараева // Наука и инновационные технологии в решении проблем продовольственной безопасности : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 22 февр. 2025 г. : в 2 ч. Ч. 2 / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2025. – С. 311–315.
3. Концепции и стратегии развития педагогической науки и образования для специальности 7-06-0111-01 «Научно-педагогическая деятельность» : учеб.-метод. комплекс по учеб. дисциплине / сост.: Н. А. Ракова, В. В. Тетерина, В. И. Турковский. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2024. – 154 с.

СЕКЦИЯ II ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ВАРЬИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ СФЕРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

О. Д. Асенчик, А. А. Ястребов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

В сфере IT-образования одной из ключевых задач является формирование у студентов навыков самостоятельного решения практических задач. Лабораторные работы занимают здесь особое место, так как позволяют не только закрепить теоретические знания, но и развить умение применения их на практике [1]. Однако их ценность может быть значительно снижена, если студенты выполняют задания несамостоятельно, зачастую прибегая к обмену готовыми решениями. Это снижает образовательный эффект и препятствует развитию профессиональной компетентности [2].

Одним из надежных способов решения этой проблемы является использование варьирования заданий лабораторных работ [3]. Варьирование позволяет создать широкий набор вариантов одного и того же задания или целого блока заданий, обеспечивая уникальность работы каждого студента и повышая вероятность ее самостоятельного выполнения. Это позволяет одновременно решать задачи борьбы с несамостоятельным выполнением работ, а также поддерживать высокий уровень вовлеченности студентов.

Однако создание цикла лабораторных работ по дисциплине с большим количеством вариантов является сложной и трудоемкой задачей. Появление и развитие больших языковых моделей (LLM) открывает новые возможности для автоматизации задач, связанных с генерацией текста, однако такие системы требуют задания содержательных вопросов, в частности осуществления способа варьирования вариантов.

Целью исследования является разработка классификации способов варьирования заданий лабораторных работ по учебным дисциплинам сферы информационных технологий. Такая классификация обеспечит преподавателей удобным инструментом при проектировании заданий на лабораторные и практические занятия и позволит формализовать процесс их генерации в автоматизированных образовательных системах.

В ходе предварительного анализа были выделены два базовых подхода к варьированию заданий в лабораторных работах. Первый способ заключается в том, что формулируется единое «мастер-задание», к которому подготавливается серия вариантов с варьированием предметной области или контекста, что позволяет проверять усвоение фундаментальных концепций в разных условиях. Второй предполагает отсутствие единого «мастер-задания» и достигает вариативности за счет изменения отдельных подзаданий, объединенных одной темой.

Эти подходы являются важной основой, однако они не отражают всего спектра возможных решений. Варьирование может затрагивать не только предметную область или формулировку подзаданий, но и входные данные, требования к представлению результатов, алгоритмы, используемые технологии и инструменты, а также критерии оценки. Для построения полноценной классификации необходимо учиты-

вать все перечисленные аспекты, что позволит создать более гибкую и практически применимую систему формирования заданий.

На основе анализа существующих подходов и изучения лабораторных работ по различным ИТ-дисциплинам выделены следующие способы варьирования заданий:

1. *Предметная область*: предполагает использование одной и той же структуры задания и набора подзаданий, но применение их к различным контекстам или сценариям. Например, задание на разработку алгоритма сортировки может быть дано в контексте различных задач (сортировка списка студентов, товаров, файлов).

2. *Наборы входных данных*: предоставление каждому студенту или группе студентов уникальных наборов входных данных для одной и той же задачи.

3. *Формат выходных данных (результатов)*: представление выходных данных или результатов в различных форматах. Например, для сохранения данных в файл – в форматах .txt, .csv или .bin, для визуализации полученных данных – презентация или отчет с различными типами графиков.

4. *Алгоритмические требования*: предложение реализовать одну и ту же функциональность, используя разные алгоритмические подходы или структуры данных. Например, при решении задачи поиска студентам может быть предложено использовать линейный поиск, бинарный поиск или хеширование.

5. *Ограничения на ресурсы и модули*: изменяются условия выполнения задания, такие как лимиты по времени, памяти, использование только определенных библиотек, требование реализации решения без использования встроенных коллекций языка программирования и др.

6. *Стек инструментов и технологий*: сохраняется общая задача, но меняется используемый стек технологий, т. е., например, языки программирования, среды разработки, фреймворки и др.

Перечисленные способы варьирования могут использоваться как по отдельности, так и в комбинации, что значительно расширяет число возможных уникальных вариантов лабораторных заданий. При выборе способов варьирования преподавателю необходимо определить цели и задачи лабораторной работы и убедиться, что выбранные способы варьирования действительно помогают их достичь.

Например, в дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования» для лабораторной работы по изучению структур в языке программирования C можно использовать способы варьирования № 1, № 3, № 4 и № 5 – разные предметные области, алгоритмы сортировки данных, способы представления данных (в консоль в табличном виде или в файл формата .txt или .csv). В дисциплине «Базы данных» может быть применено варьирование предметной области и формата выходных данных.

Разработанная классификация способов варьирования заданий в лабораторных работах в сфере ИТ-образования позволяет повысить уникальность заданий и тем самым снизить риск несамостоятельного выполнения работ, стимулировать студентов к более глубокому пониманию материала, а также увеличить вовлеченность за счет разнообразия контекстов и технологий.

Кроме того, предложенная классификация может быть использована в автоматизированных системах генерации лабораторных заданий. В частности, она может лечь в основу механизма динамического составления промптов для больших языковых моделей, где параметры варьирования будут задавать конкретные условия задачи.

Литература

1. Eckerdal, A. Learning programming practice and programming theory in the computer laboratory / A. Eckerdal, A. Berglund, M. Thune // European Journal of Engineering Education. – 2024. – № 49 (2). – P. 330–347.
2. Myronenko, S. Detecting Plagiarism in Student Assignments using Source Code Analysis // WSEAS Transactions on Computer Research. – 2024. – Vol. 12. – P. 367–376.
3. J. Vykopal, P. Seda [et al.]. Preventing Cheating in Hands-on Lab Assignments. SIGCSE 2022: Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 2022. – P. 78–84.

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ЗНАНИЙ
СТУДЕНТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ» СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА
ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON**

М. С. Губатенко, Д. И. Зализный

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Современные средства компьютерной техники и программного обеспечения позволяют автоматизировать процесс проверки выполняемых студентами расчетов. Однако с целью выполнения такой проверки не обязательно обращаться к системам автоматизированного проектирования, использование которых требует платных лицензий. Для многих расчетов студенты используют табличный редактор, позволяющий в результате задания формул и взаимосвязей между ячейками выполнять многократно повторяющиеся расчеты с учетом изменений исходных данных или данных, получаемых в процессе расчета. Однако в связи с достаточным количеством студентов в группе, преподаватель при проверке результатов, полученных студентами, должен затратить достаточно большое количество времени. Например, проверка результатов расчета электрической нагрузки промышленного предприятия (цеха) может занимать до 10 минут, а при средней наполняемости группы, составляющей 20 человек, – более трех часов без перерыва. В связи с этим актуальным является вопрос разработки автоматизированной программы по проверке сходимости расчетов студентов с верными результатами.

Цель исследования – создание автоматизированной программы контроля расчетов студентов на основе доступных средств программирования.

Методы исследования – анализ доступных средств программного обеспечения для создания автоматизированной программы контроля расчетов студентов.

Исходя из проведенного анализа существующих средств программирования и возможной работы с файлами табличных редакторов, в качестве языка программирования выбран один из наиболее известных, современных и популярных языков программирования – Python [1].

Основные задачи, закладываемые в разрабатываемую программу:

1. Работа с фиксированной папкой, куда будут доставлены расчетные файлы студентов (например, D:\Результаты расчетов студентов).
2. Работа с фиксированной папкой, куда будет загружен файл преподавателя с номерами вариантов и верными результатами расчета (например, D:\Проверочный файл преподавателя\Результаты расчетов.xlsx).

3. Получение списка файлов из заданных папок, переборка всех файлов, выемка необходимых данных и проверка результатов расчета в заданной(ых) ячейке(ах) (сравнение данных студентов с данными преподавателя).

4. Выдача результатов в качестве списка с отметкой о результатах расчета: «Верно», «Неверно», Ф.И.О., номером варианта.

Таким образом, преподаватель при получении результата «Неверно» будет обращаться к проверке только этих файлов и тем самым получит свободное время для реализации других направлений деятельности сотрудника образовательного учреждения высшего образования.

В качестве формата представляемых файлов расчета был принят широко используемый в настоящее время формат *.xlsx.

В результате решения поставленных задач разработана программа «Автопровер», успешно выполняющая заданные функции.

Внешний вид расчетного файла студентов представлен на рис. 1, список файлов студентов в заданной папке – на рис. 2, внешний вид файла преподавателя – на рис. 3, результат работы программы – на рис. 4

№	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3		№ варианта	Номер электроприемников в таблице №4								
4		1	1, 3, 9, 21, 30, 34, 36, 40, 43, 49								
5											
6											
7											
8											
9											
10			Наименование приемников электроэнергии к	Количество	рн, кВт		Ки	cosφ	tanφ	Рсм кВт	Qсм кВар
11			1	2	3	4	5	6	7	8	9
12			Приемники группы А								
13			Токарно-винторезный станок 1К62	5	11,25	56,25	0,14	0,5	1,732	7,88	13,64
14			Токарно-винторезный станок 1А616П	1	4,625	4,625	0,14	0,5	1,732	0,65	1,12
15			Универсально-фрезерный станок 6Н81	3	6,325	18,975	0,14	0,5	1,732	2,66	4,60
16			Карусельный станок 1531М	1	33,28	33,28	0,14	0,5	1,732	4,66	8,07
17			Обдирочно-шлифовальный станок 3М634	3	2,8	8,4	0,14	0,5	1,732	1,18	2,04
18			Станок трубогибочный С-288	2	7	14	0,14	0,5	1,732	1,96	3,39
19			Машина электросварочная точечная МТМ-75М	1	45	45	0,3	0,6	1,333	13,50	18,00
20			Итого	16		180,53	0,2			32,47	50,86
21			Приемники группы Б								
22			Вентилятор	3	10	30	0,65	0,8	0,750	19,50	14,63
23			Вентилятор дутьевой	2	1,2	2,4	0,65	0,8	0,750	1,56	1,17
24			Электродпечь сопротивления шахтная ПИ 31	2	24	48	0,8	0,95	0,329	38,40	12,62
25			Итого	7		80,4	0,74			59,46	28,42
26											
27				пэ	Км	т	Рр, кВт	Qр, кВар	Sp, кВА	Ip, А	
28			Приемники группы А								
29			Итого	4,69	1,91	4,02	62,0	55,95	83,53		
30			Приемники группы Б								
31			Итого				59,5	28,42	65,90		
32			Итого по цеху				121,5	84,37	147,91	224,7	

Рис. 1. Вид расчетного файла студентов

Имя	Дата изменения
Иванов И.И..xlsx	20.09.2025 19:20
Петров П.П..xlsx	20.09.2025 19:19
Сидоров С.С..xlsx	20.09.2025 21:37

Рис. 2. Список файлов студентов в заданной папке

	А	В
1	№ варианта	Результаты расчётов
2	1	224,7
3	2	206,5
4	3	210

Рис. 3. Внешний вид файла преподавателя

```

1 Иванов И.И..xlsx Верно
2 Петров П.П..xlsx Верно
3 Сидоров С.С..xlsx НЕВЕРНО
[1, 2, 3]
[224.722055790319, 206.529421944805, 239.23219784896]
[1, 2, 3]
[224.7, 206.5, 210]

```

Рис. 4. Результат работы программы

Литература

1. Python. – URL: <https://www.python.org> (дата обращения: 20.09.2025).

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОНКУРСНОГО ОТБОРА НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

С. М. Евтухова, М. В. Задорожнюк, Е. З. Авакян

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В последние годы предпринимаются активные попытки усовершенствовать систему конкурсного отбора в вузы, дополнить ее новыми формами. Так, появились централизованный экзамен, который по сути является совмещением выпускного и вступительного экзаменов, льготные условия для абитуриентов-медалистов, университетские олимпиады, победители которых могут быть зачислены в выбранный региональный вуз без вступительных испытаний. Не секрет, что наиболее подготовленные абитуриенты стремятся поступить в ведущие столичные вузы. По этой причине региональным вузам приходится предпринимать значительные усилия для обеспечения качественного набора.

В нашем университете имеется трехлетний опыт проведения университетской олимпиады по математике. Олимпиада состоит из двух туров – отборочного и заключительного. Отборочный тур проводился нами как в очной, так и в заочной форме, что позволяет отметить достоинства и недостатки каждой из форм. Очевидным плюсом очной формы проведения отборочного тура является то, что она позволяет более объективно оценить работы участников, заранее познакомить их с «правилами игры» в следующем туре. В то же время такая форма требует большого количества ресурсов – человеческих, временных, – и значительно сужает количество и географию участников, что, на наш взгляд, является большим недостатком. Заочный предварительный тур позволяет охватить гораздо большую аудиторию и дает возможность представить вуз не только на региональном, но и на республиканском уровне, что, на наш взгляд, гораздо важнее, так как целью предварительного тура является не столь-

ко оценка знаний, сколько получение информации о количестве участников заключительного тура для подготовки соответствующих аудиторий, материалов и т. п. Одной из потенциальных опасностей заочного отбора является возможность выполнения заданий третьими лицами, например, репетиторами, что ставит в заведомо невыгодное положение школьников, самостоятельно выполняющих задания. Поэтому мы считаем, что для участия во втором туре должны быть допущены все участники, набравшие заранее установленное количество баллов, а не фиксированное число участников. Кроме того, заочное проведение предварительного тура дает школьникам возможность поучаствовать в олимпиадах, проводимых разными университетами. В то время как второй (очный) этап проводится во всех вузах одновременно, что не только заставляет ученика более серьезно отнестись к выбору вуза, а не просто участвовать везде ради спортивного интереса, но и усиливает здоровую конкуренцию между вузами.

Отметим, что университетская олимпиада по сути своей не является традиционной предметной олимпиадой в том смысле, что она является не состязанием лучших математиков области или страны с целью выявления победителя. Основная задача университетской олимпиады – сориентировать абитуриентов, побудить их проверить свои знания, познакомиться с университетом и определиться с выбором. Содержание и сложность заданий университетской олимпиады не выходят за рамки школьной программы, хорошему ученику по силам справиться со всеми задачами, даже если он не имеет за плечами опыта участия в республиканских математических олимпиадах. В этом смысле слово «олимпиада» иногда отпугивает школьников: оно ассоциируется со всевозможными сборами, на которых «натаскивают» на решение специфических задач, поэтому ученики, даже имеющие прочные знания по математике в объеме школьной программы, боятся идти на университетскую олимпиаду, полагая, что без специальной подготовки там делать нечего.

Проведение университетской олимпиады является достаточно трудоемким, но пока не очень эффективным процессом с точки зрения формирования контингента. За три года ее проведения возможностью поступить в наш вуз без экзаменов по результатам олимпиады воспользовались только около 30 человек (из 150, получивших дипломы олимпиады). Стоит отметить, что студенты, поступившие по олимпиаде, как правило, и впоследствии показывают стабильно хорошие результаты. Так, 5 % из них имеют средний балл выше 9 по результатам сданных сессий, 30 % – от 8 до 9, 40 % – от 7 до 8, 25 % – от 6 до 7 баллов.

Однако, на наш взгляд, первоочередная цель университетской олимпиады все-таки профориентационная, поэтому и КПД ее следует оценивать не по количеству зачисленных на основании дипломов, а по количеству абитуриентов, побывавших на университетской олимпиаде и впоследствии подавших документы на один из факультетов нашего вуза. Поэтому нам представляется важным не только хорошая организация и проведение самой олимпиады, но и грамотная реализация различных профориентационных мероприятий, так или иначе с олимпиадой связанных. Олимпиада – это дополнительная возможность встретиться со школьниками (мотивированными школьниками) и прорекламировать наш вуз, возможность пообщаться с родителями абитуриентов, ответить на их вопросы, заинтересовать, продемонстрировать преимущества обучения именно в нашем университете. По окончании олимпиады важно, по нашему мнению, не только наградить победителей, но и отметить всех ее участников, например, отправив каждому письмо с рекламными материалами факультетов, сертификатом участника олимпиады и со словами «мы будем рады видеть Вас студентом нашего университета».

Еще одной задачей на пути повышения эффективности олимпиады является увеличение числа ее участников. На наш взгляд, для обеспечения массовости олимпиады работу необходимо вести в следующих направлениях:

– активная и разнообразная реклама университетской олимпиады среди учащихся одиннадцатых и в первую очередь десятых классов. Несмотря на то, что университетские олимпиады проводятся уже третий год, далеко не все старшеклассники (и их родители) знают о такой возможности. Информацию о правилах и сроках проведения олимпиады можно разместить не только на сайте университета, но и на городских и школьных стендах, в различных информационных ресурсах города и области. Кроме того, рекламу олимпиады необходимо осуществлять в рамках любой профориентационной работы: при проведении дней открытых дверей университета, при посещении преподавателями нашего вуза школ, гимназий и лицеев. Также целесообразным нам кажется выступление преподавателей на общешкольных родительских собраниях, так как во многом родители определяют выбор того или иного вуза абитуриентом;

– расширение перечня специальностей, на которые можно быть зачисленным по результатам олимпиады, за счет наиболее привлекательных для абитуриента. Сейчас этот перечень, как и количество мест, сильно отличается в разных вузах, что изначально ставит вузы в неравные условия.

В заключение хотелось бы отметить, что основной целью проведения Университетских олимпиад является не просто выполнение плана приема, а, в первую очередь, повышение качества подготовки специалистов. Для решения этой задачи необходима планомерная и продуманная работа с потенциальными абитуриентами задолго до проведения непосредственно вступительной кампании.

КЕЙС-МЕТОД КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ

И. В. Ермонина

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Одной из перспективных технологий обучения является так называемая кейс-технология (case-study). Эта технология представляет собой синтез проблемного обучения, информационно-коммуникативных технологий и метода проектов. Кейс-занятия – это инновационный подход к обучению, потому что таким образом решается главная проблема: как объединить теорию с практикой и знания с компетенциями. Основное назначение кейс-технологий – научиться находить решения к различным проблемным ситуациям, иными словами, научиться работать с информацией.

Метод кейсов – метод обучения, который использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Про степень значимости метода в современном образовании свидетельствуют такие данные: в среднем изучению типовых ситуаций в западных странах посвящается 35–40 % учебного времени, а студент за время обучения решает до 700 кейсов [1]. Студенты во время учебного процесса должны исследовать ситуацию, разобраться в проблемах, предложить возможные решения и выбрать наилучшее из них. Кейсы основываются на реальном, фактическом материале или с приближением до реальной ситуации.

Цель исследования – изучение современных технологий создания кейса и работы с ним для использования в учебном процессе при обучении студентов – будущих экономистов.

Создание кейса – интересный, но трудоемкий процесс. Технологическая схема создания кейса включает в себя следующие этапы:

1. Определение раздела курса, которому посвящена ситуация, описывающая проблему.
2. Формирование учебной цели и задач, которые решаются в процессе работы над кейсом.
3. Определение проблемной ситуации и создание обобщенной ее модели.
4. Поиск аналога обобщенной проблемной ситуации в реальной жизни.
5. Поиск литературы и определение методов сбора информации.
6. Выбор техники работы с кейсом.
7. Оценка полученного результата в процессе работы студентов с кейсом.
8. Создание модели кейса.
9. Апробация кейса в процессе обучения.

Профессор Ю. П. Сурмина выделяет три вида кейсов: учебные, практические и научно-исследовательские [1]. По способу подачи материала различают печатный кейс, мультимедиа кейс и видеокейс [2].

Технология работы с кейсом в учебном процессе включает в себя этапы:

1. Индивидуальная самостоятельная работа студентов с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, рекомендуемые действия).
2. Работа в малых группах для всестороннего рассмотрения ключевой проблемы и выработки решений.
3. Презентация и экспертиза результатов работы малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы).

В ходе работы студентов с кейсом могут использоваться три возможных стратегии поведения преподавателя:

1. Преподаватель сообщает студентам «ключи» к разгадке кейса в форме дополнительных вопросов или дополнительной информации.
2. В определенных условиях преподаватель сообщает направления для решения кейса.
3. Преподаватель может ничего не сообщать для решения кейса, пока студенты работают над проблемой.

Решение кейсов рекомендуется проводить в следующем порядке [3]:

1. Ознакомление с сюжетом (3–5 минут).
2. Проблематизация – выявление в ходе групповой дискуссии противоречия в сюжете, определение того, в чем его «необычность» (3–4 минуты).
3. Формулирование проблемы и отбор лучших ее формулировок («мозговой штурм» с последующей дискуссией) (3–4 минуты).
4. Выдвижение гипотетических ответов на проблемные вопросы («мозговой штурм» внутри малых групп) (3–4 минуты).
5. Проверка гипотез на основе информации сюжета и иных доступных источников (групповая работа) (до 15 минут). Необходимо дать возможность студентам использовать литературу: книги, учебники, справочники.
6. Презентация решения (не больше 3-х минут на группу).
7. Рефлексия хода решения кейса (3–4 минуты).

В таблице приведено разделение функций между преподавателем и студентом при работе над кейсом.

Фаза работы над кейсом	Действия преподавателя	Действия студента
До занятия	1. Подбирает кейс. 2. Определяет основные и дополнительные материалы для подготовки студентов. 3. Разрабатывает сценарий занятия	1. Получает кейс и список рекомендованной литературы. 2. Индивидуально готовится к занятию
Во время занятия	1. Организует первоначальное ознакомление с кейсом. 2. Делит группу на подгруппы. 3. Управляет обсуждениями кейса в подгруппах, обеспечивая студентов дополнительными материалами	1. Задает вопросы, которые помогают углубить знания по кейсу и проблеме. 2. Разрабатывает варианты решений, учитывает мнения других студентов. 3. Принимает решение или участвует в его принятии
После занятия	1. Оценивает работу студентов. 2. Оценивает принятие решения на поставленные вопросы	Готовит письменный отчет по занятию по определенной форме

Метод кейс-технологии развивает у студентов следующие навыки: аналитические, практические, творческие, коммуникативные, социальные и навыки самоанализа. Он предназначен для развития у студентов умения самостоятельно принимать решения и находить правильные и оригинальные ответы на проблемные вопросы, а также формирования их профессиональных компетенций. В настоящее время этот метод применяется в учебном процессе университета.

Литература

1. Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода / под ред. Ю. П. Сурмина. – Киев : Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
2. Винеvская, А. В. Метод кейсов в педагогике : практикум для учителей и студентов / А. В. Винеvская ; под ред. М. А. Пуvловой. – Ростов н/Д : Феникс, 2015. – 141 с.
3. Попова, С. Ю. Кейс-стади: принципы создания и использования / С. Ю. Попова. – Тверь : СКФ-офис, 2015. – 114 с.

ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПОЛУЧЕННЫХ НАВЫКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Г. Н. Захаренко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Развитие высшего образования предполагает качественно новый уровень организационно-технических подходов к обучению и воспитанию студентов, обеспечивающих формирование устойчивых знаний, профессиональных умений и навыков, социальных и гражданских компетенций у выпускников вузов.

Главнейшим условием овладения техническими знаниями является графическая грамотность – умение читать чертежи и графически правильно отображать техническую мысль на чертежах, рисунках, эскизах и схемах.

Изучение раздела инженерной графики «Начертательная геометрия» является фундаментальной основой качественных знаний будущих инженеров. Данная дисциплина формирует у обучающихся пространственное мышление, развивает способность к визуализации сложных объектов и их проекционных взаимосвязей, что создает необходимую базу для последующего изучения инженерной графики, где акцент делается на практическом применении этих навыков – создании и чтении технических чертежей, оформлении конструкторской документации и интерпретации машиностроительных схем. И основная задача данного курса заключается в выработке у будущих специалистов профессиональных компетенций, связанных с графическим представлением технической информации. Учебно-воспитательный процесс в вузе предполагает взаимодействие преподавателей и студентов. Существуют различные технологии контроля знаний и навыков, получаемых при изучении многих дисциплин – от классических до инновационных. При этом наши преподаватели предлагают традиционные и новые технологии. Путем контроля знаний и умений обеспечивают эффективность и качество профессиональной подготовки, способствуют реализации и самореализации различных способностей студентов, а также личностному росту студентов.

Спецификой изучения начертательной геометрии является сочетание как теоретической, так и графической составляющей. Поэтому контролировать и оценивать необходимо не только правильно выполненные графические работы, но и то, как студент знает теоретические сведения: свойства проецирования, правила, теоремы. В начертательной геометрии сначала нужно выучить теорию, а затем доказать умение ее применять, решая различные задачи. В этой связи важным представляется необходимость гибких подходов к контролю знаний, поддержки учения, помощь студентам в самоопределении, выработки индивидуальных способов осуществления самостоятельной учебной деятельности.

Технология контроля этих знаний по начертательной геометрии является комплексной и включает в себя поэтапные шаги: устный опрос, различные письменные работы (эссе, доклады, рефераты, контрольные), практические задания. Полезным для контроля знаний может быть устный опрос, такой как беседа, объяснение построений на чертеже. Это позволяет преподавателю выявить понимание материала и индивидуальные особенности студента. Наблюдение как форма контроля позволяет зафиксировать отношение студента к учебному процессу и проанализировать его возможности, увидеть его сильные и слабые стороны. После изучения лекционного материала будет проверка знаний при помощи тестирования по теоретическим основам. Тесты для начертательной геометрии должны быть не очень объемными (пять-шесть вопросов), в каждом вопросе три варианта ответов, один из которых правильный. Тесты позволяют студентам сконцентрироваться на изучаемом материале по каждой теме. Как показывает опыт, написание одного и того же теста, но разных его вариантов несколько раз, формирует у студента устойчивые точечные знания, которые он расширяет, изучая далее материал.

В комплексном контроле знаний используется выполнение графических заданий, где контролируется умение строить проекции точек, прямых, плоских фигур и поверхностей, умение определять видимость элементов чертежа. Выполняя графические работы, студенты демонстрируют построения, отражающие их понимание методов проецирования и пространственных взаимосвязей. Определение видимости происходит путем анализа того, как объекты видны на чертеже, и студенты учатся логически мыслить и делать выводы. Расчетно-графические работы усложняются по мере изучения материала и накопления опыта – от простых до объемных комплексных задач. Защита расчетно-графических работ – это проверка и оценка теоретических знаний, усвоенных понятий и алгоритмов решения задач.

Выполнение контрольных работ также является одной из форм контроля знаний. Это проверка способности студента самостоятельно применять полученные знания в начертательной геометрии для решения конкретной комплексной задачи и представления результатов в виде чертежей. Что же оценивает преподаватель? Конечно же точность и соответствие чертежей заданным условиям; логику рассуждений, т. е. умение обосновывать свои построения и находить простые, оптимальные решения; способность студента понимать сведения, представленные на чертеже, и интерпретировать их; знание и понимание ключевых принципов и основ начертательной геометрии. В процессе проверки контрольной работы важно, чтобы процедура ее оценивания выполняла не только контролирующую функцию, но и обучающую.

Следует отметить, что очень хорошо для текущего контроля теоретических знаний по начертательной геометрии подходит блиц-опрос. Блиц-опросы я провожу как на лекции, так и на практических занятиях. Регулярное повторение блиц-опросов по одной и той же теме позволяет студентам хорошо и самое главное надолго запоминать терминологию и основные понятия изучаемого предмета. А далее им легко применять это на практике.

Необходимо обратить внимание на ведение конспекта как одну из форм дополнительного контроля знаний. Конспект используется студентами в процессе подготовки к лекционным и практическим занятиям и способствует пониманию и закреплению лекционного материала.

Кроме перечисленных технологий для контроля знаний используются и современные технологии, такие как применение викторин, интерактивных заданий, т. е. так называемые информационно-коммуникационные, онлайн-тестирование, что обеспечивает автоматическую проверку знаний и мгновенную обратную связь. Это особенно хорошо подходит для студентов заочной формы обучения. Также могут найти применение компьютерные симуляции. Моделирование реальных технических процессов для оценки понимания и применения знаний в практических ситуациях.

Студенты поступают в вуз с различными уровнями познавательной активности и индивидуальными особенностями, поэтому чтобы помочь им раскрыть свои способности, мы можем применять комбинирование разных видов контроля знаний и умений.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Н. В. Иноземцева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Совершенствование системы высшего образования неразрывно связано с задачами управления качеством образовательных услуг, что предъявляет повышенные требования к формам и методам контроля учебных достижений.

Систематический мониторинг знаний и компетенций студентов является ключевым фактором повышения уровня подготовки. Преподаватель в своей работе должен уметь использовать не только традиционные формы контроля (самостоятельная и контрольная работы, устный опрос и прочее), но и активно внедрять инновационные, адаптируя их к специфике конкретной дисциплины. Грамотное использование разнообразных методов контроля знаний и умений способствует росту мотивации студентов и обеспечивает включенность каждого в учебный процесс. При этом любой контроль должен носить обучающий характер [1].

Одним из таких эффективных инструментов является тестирование. Его интеграция в образовательный процесс университета позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность студентов, оценить результативность обучения и улучшить степень усвоения материала.

На кафедре «Механика» тестирование широко применяется для проведения тренировочного, промежуточного и итогового контроля знаний, а также для организации самостоятельной работы студентов. Дисциплина «Теория механизмов и машин» на технических специальностях изучается в течение одного семестра и охватывает все разделы, предусмотренные образовательным стандартом и учебной программой. Для диагностики уровня знаний студентов и готовности к экзамену используются тестовые задания разных типов и форм.

По способу ответа тестовые задания подразделяются на две основные группы: открытые и закрытые.

Задания открытого типа являются одной из наиболее распространенным форм. В них не предлагаются готовые ответы, студент должен самостоятельно сформулировать недостающий элемент, демонстрирующий понимание соответствующего раздела темы. Формулировка такого задания представляет собой вопрос или незаконченное утверждение.

Пример 1

1	Условия статической уравновешенности механизма ...	
2	Как называются звенья механизмов, совершающие вращательное движение и удерживаемые при этом своими несущими поверхностями в опорах?	

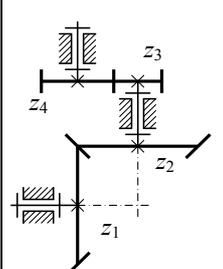
Тестовые задания закрытой формы отличаются простотой формулировки, легки для восприятия и включают в себя саму постановку задания (часто в утвердительной форме) и варианты ответов. Их ключевое отличие от открытых заданий – наличие готовых вариантов ответов, из которых студент должен выбрать правильный (правильные). Внутренняя структура закрытых тестовых заданий может быть разнообразной при сохранении общего дидактического назначения.

В зависимости от целей тестирования применяются следующие конструкции заданий закрытого типа:

1. Задания с одним правильным вариантом ответа.

Наиболее распространенный тип. Студенту предполагается несколько вариантов ответов, из которых они выбирают один корректный.

Пример 2

<p>На рисунке показан</p> 	1. Планетарный механизм
	2. Дифференциальный механизм
	3. Зубчатый ряд с кратным зацеплением
	4. Зубчатый ряд с паразитным колесом

2. Задания с несколькими правильными вариантами ответов.

Используются для проверки умения квалифицировать и выявлять взаимосвязи. Оценивание производится по принципу «все или ничего»: балл начисляется только при выборе всех верных ответов без ошибок.

Пример 3

1	К геометрическим показателям зубчатого зацепления относятся:	1. Подрезание зуба
		2. Заострение зуба
		3. Явление интерференции
		4. Коэффициент перекрытия

Безусловно, тестовый метод контроля знаний не лишен недостатков. К ним относится трудоемкость процесса создания, унификации и анализа тестов, зачастую наблюдается субъективизм в отборе содержания и формулировок тестовых вопросов. На результат также влияют особенности тестовой системы, лимит времени, структура и сложность заданий.

Несмотря на это, преимущества тестирования как метода контроля знаний в курсе «Теория механизмов и машин» свидетельствуют о его практической целесообразности. Тестирование позволяет обеспечить объективность оценки, провести сравнительный анализ уровня подготовки внутри группы и оценить результаты обучения в целом.

Таким образом, применение тестирования как метода контроля при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» дает возможность получить репрезентативные данные о степени восприятия и усвоения учебного материала, способствует систематизации и обобщению знаний, повышает эффективность учебного процесса и развивает навыки самоконтроля и самообразования у студентов.

Литература

1. Бордовский, Т. А. Управление качеством образовательного процесса : монография / Т. А. Бордовский, А. А. Нестеров, С. Ю. Трапицын. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – 359 с.

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА
ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
НЕЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

А. В. Козлов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Для успешного освоения курса «Теоретические основы электротехники» необходимо иметь базу необходимых знаний по физике и математике, которая формируется в школьные годы и на первом курсе университета. В первую очередь требуются хорошие знания раздела физики «Электричество и магнетизм», и разделов высшей математики, таких как «Решение дифференциальных уравнений», «Интегрирование и дифференцирование функций», «Преобразование Лапласа», «ряды Фурье».

Однако уровень среднего образования студентов сильно различается. Практика показывает, что студенты неэлектротехнических специальностей имеют более слабые знания вышеперечисленных разделов физики и математики по сравнению со студентами электротехнических специальностей, что затрудняет процесс преподавания

электротехники. Столь различная подготовка студентов требует существенного изменения методики их обучения в условиях уменьшения часов на изучение курса теоретических основ электротехники. Отсюда вытекает необходимость для недостаточно подготовленных студентов проведения дополнительных занятий, где возможно было бы устранять пробелы в базовых знаниях. Из педагогики известно, что эффективными приемами являются: многократное повторение материала, что дает более глубокое его понимание, подробные разборы и исправление ошибок при решении конкретных задач, постепенное усложнение материала (от простого к сложному), постоянный контроль знаний, посредством выставления текущего рейтинга, который позволяет оценить промежуточные результаты освоения дисциплины.

Но в современных условиях сокращения аудиторных часов по курсу «Теоретические основы электротехники» эти приемы реализовать в полном объеме не представляется возможным. Поэтому в процессе работы со студенческими группами необходимо в первую очередь понять их базовую подготовку, и после чего использовать два главных подхода к обучению теоретических основ электротехники, что позволит достичь удовлетворительных и даже хороших результатов к концу изучения курса [1].

Первый подход применяется в группах, где большинство студентов имеют хорошие базовые знания, а второй подход соответственно в группах, где базовые знания находятся на низком уровне. Практика показывает, что как правило второй подход используется чаще, что говорит о том, что школа «недорабатывает». Важно отметить, что как первый, так и второй подходы осуществляются строго в соответствии с учебными программами курса, но на разных качественных уровнях.

Выбор подхода в обучении определяется посредством проведения тестирования студентов, проводимого уже на первом занятии. В качестве теста предлагается перечень вопросов и задач, известных студентам по школьной программе и программе первого курса университета, но вопросы и задачи непосредственно должны быть связаны с электротехникой. Например, вопросы, связанные с двумя основополагающими законами электромеханики – законами Фарадея и Ампера, понятиями электрического и магнитного полей, математические зависимости между напряжением и током в индуктивной катушке и в конденсаторе и т. д. По результатам тестирования будет понятен базовый уровень знаний той или иной студенческой группы, а соответственно станет возможным выбрать методику преподавания курса теоретических основ электротехники с учетом результатов большинства студентов группы. Проведение такого тестирования позволит и самому студенту понять свои собственные знания и задуматься о своих пробелах, которые впоследствии самостоятельно устранить. Для этого в современных реалиях имеются все возможности, например, доступный и неограниченный теоретических материал в виде книг, а также в виде роликов на известных мировых видеохостингах (Rutube, Youtube, Дзен и др.).

Первый подход предполагает обучение на высоком уровне сложности [1]. На практических занятиях решаются задачи [2] с подробным разбором, причем решение задач осуществляется самим преподавателем, а студенты внимательно следят за решением, и если необходимо по ходу решения задают вопросы и возможно предлагают другие способы решения задач. Все это закрепляется выполнением студентами домашнего задания, которое может быть оформлено как расчетно-графическая работа расчетно-графическая работа. РГР проверяется преподавателем и в случае неверного решения выдается студенту с комментариями для исправлений, после чего проводится повторная проверка. Для контроля текущей успеваемости используется контрольная работа с оценкой, которая и в основные аудиторные часы или в часы

консультаций преподавателя, если знания недостаточны. В результате применения этой методики удается получить высокий средний балл по группе, а хорошо подготовленным студентам дать возможность решать более сложные задачи и успешно выступать на Олимпиадах по теоретическим основам электротехники.

Второй подход обычно применяется в студенческих группах, в которых результаты тестирования оказались невысокими у большинства студентов. В таких группах наряду с изучением основного теоретического материала, согласно утвержденной учебной программы дисциплины, некоторая часть времени должна уделяться ликвидации пробелов ранее полученных знаний, без которых понимание основного теоретического курса невозможно. При этом в условиях ограниченных часов курса основной материал преподаватель дает без углубления и на достаточно базовом уровне. Конечно, хорошо, если у вуза есть возможность выделить дополнительные часы для повышения уровня знаний, но, к сожалению, чаще всего такая работа проходит в часы, выделенные на изучение электротехники.

Эта методика диаметрально отличается от предыдущей и заключается в том, что на практических занятиях преподавателем решается типовая задача с подробным объяснением, и после этого в оставшееся время студентами решается более легкая задача в виде оцениваемой самостоятельной работы. Далее полученные знания закрепляются в ходе выполнения расчетно-графической работы, которая, как и в первом подходе, проверяется преподавателем и в случае неправильного решения выдается для исправления ошибок и повторной проверки. Таким образом, практика показывает, что в конечном итоге такой подход приводит к успешному усвоению базового материала подавляющим большинством студентов, которые посещали все занятия. Минусом данного подхода является то, что развиваться хорошо успевающим студентам не получается. В таких группах нет студентов. Этот же подход, но в несколько модифицированной форме, дает хорошие результаты при работе со студентами заочной и дистанционной форм обучения.

Л и т е р а т у р а

1. Соклакова, М. В. Методика преподавания курса теоретической электротехники в условиях слабой начальной подготовки студентов / М. В. Соклакова, Э. П. Чернышев // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 10, ч. 2. – С. 23–25.
2. Соленков, В. В. Основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / В. В. Соленков ; под ред. А. В. Козлова ; М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, каф. «Физика и электротехника». – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2022. – 271 с.

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Т. А. Макаревич

*Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»,
г. Минск*

Переход к образовательным стандартам нового поколения предъявляет повышенные требования к контролю за процессом усвоения знаний на каждом этапе обучения. В качестве универсального средства для осуществления этого контроля в настоящее время утвердилось тестирование.

Тестирование – это форма диагностики учебных достижений обучаемых, осуществляемая с помощью предъявления им тестов. В соответствии с поставленными целями тесты можно разделить на контрольные, диагностические и тесты для само-

контроля. Они выполняют четыре взаимосвязанные функции: диагностическую, контролируемую, обучающую и воспитательную.

Диагностическая функция заключается в выявлении уровня знаний, умений и навыков студентов, она помогает определить уровень подготовленности к процессу обучения.

Контролирующая функция тестов заключается в непосредственном контроле тех знаний и умений, которыми владеют студенты на занятиях. Эта функция тестов помогает определить уровень учебных достижений студентов по окончании определенного этапа обучения.

Обучающая функция тестирования состоит в мотивации студента к активизации работы по усвоению учебного материала.

Воспитательная функция проявляется в периодичности и неизбежности тестового контроля. Это дисциплинирует, организует и направляет деятельность студентов, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности.

Основными преимуществами тестирования перед традиционными методами контроля являются возможности:

- проведения контроля без непосредственного контакта преподавателя и обучаемого, что способствует снижению субъективизма оценивания;
- получения более точных, достоверных, дифференцированных и сопоставимых оценок;
- более полного охвата содержания дисциплины (30–50 заданий в итоговом тесте вместо 3–5 вопросов в экзаменационном билете);
- оценки знаний значительного количества студентов за короткое время;
- выявления структуры полученных знаний, пробелов в усвоении учебного материала;
- оценки качества преподавания;
- совершенствования самого теста;
- проведения тестирования учебно-вспомогательным персоналом.

При этом всегда существует возможность перевода тестовых баллов в традиционную систему оценок.

К достоинствам использования тестов можно отнести:

- 1) экономию времени и сил преподавателя и студента;
- 2) снижение экзаменационных стрессов студентов;
- 3) совмещение контролирующей и обучающей функции теста.

К недостаткам тестирования можно отнести, во-первых, невозможность исключить угадывание правильного ответа, во-вторых, отсутствие возможности проверки правильности понимания студентом задания. Кроме того, использование тестов при тестировании знаний, предполагающих их творческое применение в нестандартной ситуации, оказывается весьма ограниченным.

Однако тест как форма контроля знаний хоть и не всегда универсален, но является действенным инструментом совершенствования учебного процесса и неотъемлемой частью инновационных технологий образования.

В течение ряда лет автор при проведении занятий по высшей математике в двух группах использовала в одной из групп тематическое и итоговое (экзаменационное) тестирование, а в другой осуществляла контроль знаний в традиционной форме. При этом в первой группе неудовлетворительных оценок было на 5 % меньше, чем во второй.

Проведенные наблюдения позволяют сделать вывод о результативности систематического использования тестирования на занятиях и о его влиянии на качество полученных знаний и умений. Можно утверждать, что тестирование является тем

измерительным материалом, с помощью которого можно оценить успешность овладения конкретными знаниями в рамках учебной дисциплины. Оно объективно определяет уровень сформированности компетенций, проверяет соответствие подготовки обучающихся заданным требованиям стандарта, выявляет пробелы в знаниях.

На кафедре высшей математики Военной академии разработаны специальные пособия, содержащие обучающие и контролирующие тесты по различным главам высшей математики [1, 2]. В пособиях приводятся тесты, позволяющие осуществлять контроль преподавателями и самоконтроль курсантами знаний основных теоретических сведений и практических навыков по дисциплине. Правильность выполнения тестовых заданий можно проверить по приведенным в пособии ответам. Тесты имеют различную степень сложности, что позволяет курсантам, имеющим неодинаковый уровень подготовки, дифференцированно подходить к изучению материала и дает им широкие возможности для активной самостоятельной работы.

Л и т е р а т у р а

1. Высшая математика. Избранные главы высшей математики: обучающие и контролирующие тесты : пособие / Т. А. Макаревич. – Минск : ВА РБ, 2014. – 115 с.
2. Макаревич, Т. А. Высшая математика. Теория вероятностей: обучающие и контролирующие тесты : пособие / Т. А. Макаревич, Л. В. Михайловская, Н. В. Марковникова. – Минск : ВА РБ, 2014. – 99 с.
3. Аванесов, В. С. Композиция тестовых заданий / В. С. Аванесов. – М. : Центр тестирования, 2002. – 239 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТФОНОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЛОСОФИИ: ЗА И ПРОТИВ

А. Ю. Савенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Как известно, с 1 сентября 2025 г. в Беларуси было введено ограничение на использование мобильных телефонов в учреждениях общего среднего образования. Это решение принято в соответствии с постановлением Министерства образования № 136 от 1 августа 2025 г. [1]. Не исключено, что подобные ограничения в следующем учебном году будут введены и в учреждениях высшего образования. В данной статье мы рассмотрим плюсы и минусы использования смартфонов в вузах при преподавании дисциплин социально-гуманитарного цикла (на примере проведения практических занятий по философии).

Человеческая цивилизация вступила в эпоху информационного общества. Информационные технологии привнесли в образовательное пространство новые средства и способы обучения. В сфере высшего образования информационно-коммуникационные технологии представляют собой упорядоченную совокупность действий по применению в учебном процессе компьютерных и телекоммуникационных средств (поиска, доставки, передачи, хранения, обработки и отображения информации), направленных на формирование и использование знаний, умений и навыков.

Применение новейших информационных технологий дает возможность сделать учебный процесс более современным, увеличить объем информации, повысить процент значимости индивидуальной работы студентов. Их использование является очень важным инструментом для того, чтобы система образования не отставала от развития информационных технологий. Интеграция новых информационных и педагогических технологий способствует созданию образовательной среды, в которой

развивается активная творческая личность, умеющая приобретать знания и применять их, генерировать собственные идеи [2].

Большинство студентов чаще всего выходят в Интернет со смартфона. Тенденция очевидна, поэтому необходимо рассматривать новые возможности для более эффективного использования потенциала мобильного обучения. Вот некоторые из преимуществ смартфонов: современные смартфоны позволяют использовать мобильный доступ в Интернет с равной, если не большей, функциональностью, чем ПК; они имеют гораздо более низкие цены, чем настольные компьютеры и ноутбуки; мобильные устройства могут быть использованы в любом месте, в любое время, в том числе, в поезде, в гостиницах, по месту работы. Однако необходимо отметить и их возможные недостатки: малые мобильные экраны ограничивают количество и тип информации, которая может быть отображена; трудно использовать работу с графикой, хотя 3G и 4G в конечном итоге позволяют это; пропускная способность может снизиться при большом количестве пользователей, использующих беспроводные сети [3].

Рассмотрим опыт использования смартфонов в процессе преподавания курса «Философия». Автор уже более 10 лет проводит занятия в дистанционной форме по курсу «Философия» и ряду других дисциплин социально-гуманитарного цикла на основе созданных им специальных электронных дистанционных курсов. При этом как преподаватель, так и студенты чаще всего пользуются смартфонами, а не компьютерами и ноутбуками [4]. Однако в данном материале речь пойдет об использовании смартфонов студентами стационара при проведении практических занятий по философии.

В соответствии с учебными планами курс «Философия» изучается в течение семестра. Электронный курс «Философия» построен на основе модульной системы обучения и содержит два основных модуля: модуль 1 – «Становление и развитие философии»; модуль 2 – «Актуальные проблемы современной философии». Эти основные модули являются логически завершенными самостоятельными блоками и включают в себя несколько тем согласно учебной программе. Каждая из тем содержит тексты лекций, гиперссылки на видеоматериалы и учебные фильмы по изучаемой теме, задания для практических занятий, справочные материалы (включающие гиперссылку на Новую философскую энциклопедию в режиме online), интерактивный тест с вопросами типа «множественный выбор».

Учитывая, что выборочная итоговая проверка знаний студентов по философии проводится Министерством образования в компьютерном классе с помощью интерактивных тестов, особое внимание на практических занятиях уделяется тренировочным тестам. При этом используются как тесты, созданные преподавателем в системе Moodle, так и тесты из внешнего источника, на который студенты переходят по гиперссылке [5]. Пройдя тренировочный интерактивный тест, студенты могут увидеть свои ошибки и, в случае необходимости, пройти тест заново.

Изучение каждого модуля завершается письменной контрольной работой (рубежный контроль), во время которой студенты сдают свои смартфоны преподавателю (также как и во время экзамена).

Кратко остановимся на минусах использования смартфонов в вузах (они очевидны): в ходе занятия студенты могут использовать эти устройства не по назначению, особенно во время лекций (например, для просмотра не относящихся к теме занятия ресурсов, игр или общения).

В заключение отметим, что использование смартфонов на практических занятиях по социально-гуманитарным дисциплинам во многом является вынужденной мерой, обусловленной невозможностью проведения занятий в компьютерных классах с

доступом к учебному portalу с электронными курсами и ЭУМК, а также ограниченным количеством новых учебных пособий на бумажных носителях.

Литература

1. Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 01.08.2025 г. № 136 «Об изменении постановления Министерства образования Республики Беларусь от 3 августа 2022 г. № 227». – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22543702> (дата обращения: 05.10.2025).
2. Использование электронных ресурсов информации при преподавании дисциплин социально-гуманитарного цикла / С. П. Кацубо, В. В. Кириенко, А. Ю. Савенко, В. Н. Яхно // Высшая школа. – 2025. – № 4. – С. 3–9.
3. Голицына, И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnoe-obuchenie-kak-novaya-tehnologiya-v-obrazovanii> (дата обращения: 05.10.2025).
4. Савенко, А. Ю. Опыт использования смартфона на платформе «Android» в процессе дистанционного преподавания курса «Философия» / А. Ю. Савенко // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VI Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 24–25 окт. 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – С. 133–135.
5. Тесты по философии онлайн. – URL: <https://onlinetestpad.com/ru/tests/philosophy> (дата обращения: 05.10.2025).

К ВОПРОСУ О МЕТОДИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Ю. В. Сидоренко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет», Российская Федерация

Научно-методические мероприятия, проводимые вузами Республики Беларусь и Российской Федерации, позволяют обобщить методический опыт, выявить и принять в работу эффективные методы, приемы и технологии учебно-воспитательного процесса, а также технологии последующего контроля знаний. Методические материалы предоставляют преподавателю возможность выбора наиболее приемлемых для него форм обучения, контроля и оценки освоения компетенций обучающимися, включая учебную аудиторную и самостоятельную работу.

Рабочая программа учебной дисциплины создается с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта; работая над ней, преподаватель корректирует ее в соответствии со своим видением целей и задач дисциплины. Например, дисциплина «Строительные материалы» формирует у обучающихся представления о взаимосвязи составов, особенностей строения и свойств современных строительных материалов, области их применения и т. д. Цели занятий: образовательная (формирование у обучающихся общих понятий о дисциплине, основных терминах, определениях; развивающая (развитие внимания, логического мышления, умения систематизировать полученные знания); воспитательная (формирование интереса к учебному предмету, ориентация на приобретаемую профессию).

Преподавателю необходимо создать на занятии условия для заинтересованности студентов в самостоятельной деятельности и получении учебных знаний. Например, лекции (как одному из активных методов обучения) посвящены работы И. П. Подласого, Л. Д. Столяренко, В. А. Слостенина, А. С. Смирнова, М. И. Махмутова и других исследователей [1–3]. Деятельность преподавателя должна способствовать активно-

сти обучающихся, достигая при этом определенной поставленной цели, а также управлять этой активностью. Успешность достижения этой цели зависит в том числе и от того, каким образом усваивается знание: при помощи репродуктивных или активных методов обучения. В методах традиционного обучения происходит обычный процесс передачи готовых знаний от преподавателя к обучающимся. В настоящее время на первый план выходят активные методы обучения (проблемная лекция, опережающий метод обучения, метод проектов, мозговой штурм и др.) [4–6]. Результативность подобных занятий состоит в их информационной ценности, воспитательном аспекте, достижении дидактических целей. Обучающиеся перестают пассивно воспринимать поступающую информацию, рассматриваются особенности профессиональных ситуаций. Так, например, изучению различных видов строительных материалов и изделий должна предшествовать классификация их отличительных свойств по определенным группам, исходя из условий работы материалов, действующих на них факторов в реальных условиях эксплуатации, и т. д. Важным методическим принципом при изложении основных свойств материалов является четкое определение каждого свойства, способ его практической оценки и раскрытие связи свойств с составом и строением материала, а также взаимосвязи свойств. Здесь является важным установление межпредметных связей благодаря знаниям курсов физики, химии, сопротивления материалов и т. д. Подобное изложение материала позволит обучающимся избавиться от формального запоминания свойств, обеспечит их понимание, поможет правильно и свободно пользоваться техническими стандартами, справочниками и другой нормативной литературой, где изложены конкретные данные о материалах.

Таким образом, методические особенности обучения глубоко взаимосвязаны с соответствующей дисциплиной, так как необходимо отображать особенности этой науки, ее содержание и методы исследования.

Среди важных вопросов по оценке качества образования – содержание и разработка технологических приемов формирования профессиональных компетенций будущих специалистов. Например, не в достаточной мере исследованы содержательные основы профессиональных компетенций в системе высшего профессионального образования; комплекс условий, форм, средств и методов, которые определяют первоочередное влияние на эффективность процесса подготовки студентов строительных специальностей в двухуровневой системе обучения с учетом потребностей работодателей, и т. д. Процесс оценивания качества образовательного процесса сопровождается собственно оцениванием, контролем, мониторингом и обеспечением качества. Необходимо совершенствовать существующие, создавать и применять новые технологии обучения, например, когнитивные.

В связи с этим отмечены возможности разработки и внедрения в учебный процесс методик, основанных на элементах:

- модульного, проектного и опережающего обучения;
- моделирования профессиональных ситуационных задач,
- применения методов кейс-стади и тестирования для оценивания сформированных знаний, умений и навыков и т. д.

Исследования, направленные на решение проблем интерактивности, индивидуализации учебного процесса, собранный и обработанный статистическими методами фактический материал, а также последующие данные в перспективе позволят разработать продукты, программное обеспечение, направленные на оптимизацию учебного процесса по дисциплинам строительно-материаловедческого профиля.

В целом это позволит наметить отдельные подходы к совершенствованию общей системы управления учебным процессом.

Литература

1. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М. : Высш. шк., 1991. – 204 с.
2. Подласый, И. П. Педагогика : учеб. для вузов / И. П. Подласый. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во Юрайт, 2022. – 576 с.
3. Зеер, Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова. – М. : МСПИ, 2005. – 216 с.
4. Шитякова, Н. С. Управление качеством практического обучения студентов в развитии профессиональных компетенций / Н. С. Шитякова // Молодой ученый. – 2015. – № 3. – С. 858–861.
5. Гладких, И. В. Методические рекомендации по разработке учебных кейсов / И. В. Гладких // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия: Менеджмент. – 2005. – Вып. 2. – С. 169–194.
6. Сидоренко, Ю. В. О применении технологий тестирования и кейс-стади в строительном вузе / Ю. В. Сидоренко // Инновационные технологии организации обучения в техническом вузе : материалы Междунар. науч.-метод. конф. Пенза, 27–28 апр. 2016 г. / Пенз. гос. ун-т архитектуры и стр-ва ; редкол.: С. А. Болдырев (отв. ред.) [и др.]. – Пенза, 2016. – С. 103–107.

ON THE ISSUE OF ASSESSING THE QUALITY OF VOCATIONAL TRAINING OF STUDENTS AND GRADUATES IN THE UNIVERSITY

Yu. V. Sidorenko

*Samara State Technical University,
Department «Production of building materials, products and structures»,
Russian Federation*

Development of quality assessment system of vocational training of students and graduates is one of the most pressing issues of modern higher education. According to the requirements of the new standards need to work with the database of appraisal funds in the competency assessment tools format for educational programs and testing the quality of training of graduates. Federal state educational standards focused on the production of competencies, that is, the body of knowledge, skills and personal qualities that will enable the graduate to become competitive in the labor market and successfully realized as a specialist. Competence is the sign of personality, characterized by their ability to solve problems arising in work and social activities, using the knowledge, skills, experience, individual abilities, etc.

Traditional pedagogy is analytic, shares the process of activity, highlighting it with theoretical and practical orientation; pedagogic competencies marks the union of theoretical and practical problems occurring in the course of work activity or training simulation. Competence, combining knowledge and skills, also includes a social component, behavior and motivation, which is a common result of the training. The graduate is not enough to have only the necessary information (knowledge), the ability of their application in practice (skills), and adjusting the skills to automaticity (skills). Accordingly, to evaluate the professional competence as a whole (not individual items), carrying out traditional forms of control in teaching (examinations and tests) is difficult. Tools based on the means of assessment of content and activity in high school training component includes mapping of competencies and their expression, which, in particular, is carried out in the methods of testing the knowledge and skills related to the professional activity (within the situational

tasks); Protection of term papers and projects; implementation workshops that allow students to turn out and exercise jurisdiction; availability of integrated final exam questions; development of special computer tests to check the competence, etc. [1, 2]. However, to develop a control and measuring material, which reflects the development of educational programs, marked by competence, is not easy. At the present time a very positive proven testing technology and the case in the form of gauges problematic nature of the tasks proposed for understanding different situations. Among the positive qualities of the test to assess the knowledge: the timely monitoring of educational activity of each student; work with modern computer-based testing technologies; the possibility of combining with traditional pedagogical supervision; uniform requirements for the test, etc. Qualitatively prepared tests are able to affect the majority of the working sections of the curriculum. Objective test control is also considered one of the elements of the feedback principle. In testing as a method of control of knowledge, has its drawbacks; in general, this is just one of the ways of evaluation of educational achievements. Tests must meet certain requirements, among which: the validity, certainty, uniqueness, simplicity, reliability, taking into account learning objectives.

Also in some cases the standard sample (consistent, complete and accurate description of the job) is to be submitted. For example, among the possible test items under the heading “Types of mineral binders, its properties and characteristics” (discipline “Building materials”) for undergraduates:

- The definition of “concrete”. The standard response is: Concrete is an artificial stone material obtained by molding and hardening a concrete mix.

- Classification of concrete varieties on an inorganic binder and the structure of mind. By type of inorganic binder: The structure: The standard responses are: By type of inorganic binder: silicates, gypsum, cement. According to the structure: mesh, macroporous, with conjoint structure.

- Complete name of the main Portland cement clinker minerals (in cement chemist notation): C_3S C_2S , ..., The standard responses are: C_3A , C_4AF .

Case method involves simulation of professional situations in which the proposed interpretation is a task and a vector path to solve them. Among the positive aspects of case-method: the urgency is a problem; high motivation and activity of students; development of skills to independently find the necessary information and apply it to the work; the formation of goal-setting skills, situation analysis, decision-making in accordance with the original data and the requirements of the standards; development of critical evaluation, self-control; finding the optimal number of solutions and choosing the right, etc.

As one example, to simulate the professional tasks can be presented on “Selection of heavy concrete composition” (discipline “Building materials”). Teacher, with an emphasis on clarifying certain information data requirements, standards, etc., can make conclusions about the formation of a variety of students’ professional competencies. Basic knowledge of the calculation of the composition of raw materials per 1 m^3 of concrete is an important base for optimal rationally chosen composition of the mixture, including the requirements for homogeneity and workability. The quality of materials used for the manufacture of heavy concrete (i. e., cement, coarse (large) and fine (small) aggregate particles, water and additives) ultimately determine its composition, physical and mechanical properties and durability. In order to properly select and calculate the consumption of raw materials, it is important to take into account the operational requirements for the concrete and construction, manufacturing technology. Therefore, students need to know (or to make an independent choice of data) of the brand design of concrete and concrete class in the source

data such tasks (e. g., M200, B15); indicator of workability of the concrete mix (for example, a mixture of the movable, characterized mark P1); as starting raw materials (cement and brand appearance indicator of normal density, etc.; pretend stamp shatter coarse aggregate, fine aggregate particles size, etc.); minimum acceptable flow of cement per 1 m³ of mixture depending on the seal conditions and a mixture of further operation of the concrete. Among the indicator points to check: evaluation of compliance submitted in the required grade of concrete materials (e.g., to obtain qualitative structure of cement stone in concrete cement activity should be in the range of 0.7–2 on the required strength of the concrete (i. e. concrete M200 brand cement must select at least M400)); calculation of the water-to-cement ratio for moving mixtures; determining the initial flow rate, taking into account the requirements of the standards, the original characteristics of the concrete mix (P1), cement (normal density) and fillers. After production of concrete in laboratory conditions necessary for a standard method to evaluate the resulting mobility and to compare it with the original data (in some cases the composition of the adjustment is required).

The use of such case-method is particularly effective in working with small groups of students, when taken over the known methods and technologies in the studied activity occurs modeling probabilistic situations are subject to additional methods and techniques from different disciplines, an evaluation of the adequacy of the proposed solutions.

References

1. Сидоренко, Ю. В. О диагностике качества подготовки студентов в строительном вузе / Ю. В. Сидоренко // *Фундаментальные исследования*. – 2005. – № 7. – С. 44–45. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=6341> (дата обращения: 05.10.2025).
2. Sidorenko, Yu. V. Students' research work during educational process / Yu. V. Sidorenko // *Фундаментальные исследования*. – 2005. – № 7. – С. 55–56. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=6351> (дата обращения: 05.10.2025).

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В LMS MOODLE

А. В. Сычѐв

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Курсовой проект (курсовая работа) является видом самостоятельной работы студентов по решению учебной задачи конструкторского или технологического характера в рамках изучаемой учебной дисциплины в соответствии с установленными требованиями. Основная цель такого вида учебной деятельности – закрепление теоретического материала и приобретение компетенций проведения теоретических и экспериментальных исследований, проектирования различных объектов техники и технологий, проведения инженерных расчетов, а также оформления полученных результатов. Порядок организации курсового проектирования устанавливается локальными нормативно-правовыми актами, разрабатываемыми учреждениями образования на основании руководящих документов [1]. Как правило, этот порядок предусматривает ответственность руководителя курсового проекта (далее – руководителя) за следующее:

- контроль качества выполненной работы;
- регулярный контроль за ходом выполнения студентом проекта;
- методическое руководство работой студента над проектом в соответствии с заданием.

Внедрение в учебную деятельность учреждений образования информационно-

коммуникационных технологий позволяет оптимизировать и повысить качество работы руководителя за счет организации взаимодействия со студентами (особенно заочной формы обучения) на базе электронного учебного курса LMS Moodle (далее – ЭК). Кроме того, ЭК в отличие от традиционных методических пособий на бумажном носителе обладает рядом значительных преимуществ:

- отсутствие ограничений в объеме для изложения материала;
- качество представления информации с использованием цвета, анимации и т. п.;
- возможность использования гиперссылок на сторонние ресурсы, имеющие отношение к теме проекта;
- гибкость содержания методических материалов и возможность оперативного изменения при обнаружении ошибок или недостаточности и др.

В данной работе рассматриваются положительные стороны организации курсового проектирования по дисциплине «Потребители электроэнергии» на базе ЭК.

Структурирован ЭК по следующим разделам, содержащим ресурсы и элементы LMS Moodle [2]:

- **КОНСУЛЬТАЦИЯ** – содержит элемент – *форум* **Консультация руководителя** для дистанционной off-line помощи студентам или обсуждения возникающих вопросов в процессе проектирования.

- **ОБЩИЕ МАТЕРИАЛЫ И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ** – содержит:
 - ресурс – *страница*, на которой опубликованы **цели и задачи курсового проекта**;
 - ресурс – *папка*, в которой размещены в цифровом формате **учебно-методические пособия и справочные материалы** для выполнения курсового проекта;
 - ресурс – *папка* **Нормативные документы**, в которой размещены в цифровом формате ГОСТ и другие нормативные документы, которыми нужно руководствоваться при выполнении проекта;

- элемент – *задание* с электронными копиями **заданий на выполнение курсового проекта** для каждого студента, оформленных и утвержденных в установленном порядке;

- **ВИРТУАЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ АУДИТОРИЯ** – содержит ресурс – *гиперссылка* на подключение к видеоконференции для проведения on-line консультаций студентов в соответствии с установленным расписанием.

- **РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (РПЗ)** – содержит элементы – *задание*, каждый из которых соответствует отдельному разделу проекта с установкой контрольных сроков подготовки. Студент должен разместить в соответствующей папке-элементе выполненный раздел проекта в pdf-формате для проверки и оценки руководителем. Руководитель имеет возможность непосредственно в LMS Moodle просмотреть представленный материал, внести по тексту свои пометки с выделением цветом ошибок или помарок инструментами LMS Moodle, составить замечания или рекомендации каждой части проекта и отправить их на доработку. При этом в LMS Moodle сохраняются все варианты представленных студентом материалов с фиксацией даты предоставления, пометки руководителя по содержанию и отзыв-рецензия в целом по разделу. Это позволяет руководителю в дальнейшем выполнить мониторинг устранения и отработки студентом сделанных замечаний.

- **ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ** – содержит элементы – *задание* соответствующих отдельных листов графической части проекта. Современные САД-системы, в которых студенты выполняют графическую часть проекта, позволяют вывести на печать чертежи в pdf-формате, что дает возможность руководителю после размещения их в ЭК просмотреть, отрецензировать и оценить аналогично разделам РПЗ.

Опыт организации курсового проектирования на базе LMS Moodle показал, что ЭК дополняет традиционную форму обучения в учебной аудитории, расширяя возможности студентов и руководителя за счет:

– локализации в ЭК доступа ко всем необходимым учебно-методическим и справочным материалам в виде полнотекстовых документов или их фрагментов, а также в виде гиперссылок на сторонних интернет-ресурсах;

– оперативной коммуникации руководителя и студентов при возникновении вопросов, организации off-line консультаций с публичным обсуждением проблемных тем на *форуме*;

– сокращения времени на представление для проверки выполненных разделов проекта и ответной реакции руководителя;

– снижения трудоемкости всего процесса взаимодействия руководителя со студентом от выдачи задания до рецензирования;

– прозрачности процесса проектирования, включая отслеживание устранения замечаний и ошибок, ритмичности работы студента над проектом и соблюдение сроков.

Перечисленные факторы особенно важны и ощутимы при работе со студентами заочной формы обучения.

Таким образом, организация курсового проектирования на базе ЭК позволяет снизить трудоемкость работы над проектом как студента, так и руководителя, повысить прозрачность работы обеих сторон, а в целом – повысить качество выполнения проекта за счет смещения баланса времени на его подготовку в сторону творческой и интеллектуальной составляющей.

Литература

1. Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования : утв. постановлением М-ва образования Респ. Беларусь от 13.10.2023 г. № 319 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340729> (дата обращения: 18.09.2025).
2. Смирнов, С. А. Применение Moodle 2.3 для организации дистанционной поддержки образовательного процесса : учеб. пособие / С. А. Смирнова. – М. : Школа Будущего, 2012. – 182 с.

О ТЕСТИРОВАНИИ НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

А. В. Сычѳв

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Одной из базовых профессиональных компетенций в подготовке инженеров-энергетиков является умение выполнять расчеты по типовым методикам [1]. Учебная литература по инженерным дисциплинам, как правило, содержит такие методики, используемые в практике электроснабжения, с множественными примерами решения конкретных *инженерных* задач. Под инженерной задачей будем понимать задачу, которая предполагает не только выполнение последовательности вычислений, но и выбор исходных или промежуточных данных из справочной литературы или нормативных документов. В данной работе показан опыт составления тестовых заданий на вычисление в LMS Moodle, позволяющих автоматизировать процесс проверки навыков студентов в решении инженерных задач.

В [2] проанализированы возможности LMS Moodle по составлению тестовых заданий, позволяющих проверить навыки решения задач по критериям «знание математических формул», используемых при решении, и «умение выполнять вычисле-

ния» по этим формулам. Последний критерий проверяется с помощью «вычисляемого» вопроса, ответ на который рассчитывается по формуле, а исходные данные генерируются в виде случайного набора значений. Количество таких наборов-вариантов исходных данных не ограничено, а значения входных параметров заранее формируются преподавателем.

Уровень сложности решения задачи и ее дидактическая ценность определяются:

1) объемом исходных данных: чем больше данных, тем сложнее формула и больше вычислительных действий нужно выполнить для получения ответа;

2) количеством действий, которые нужно выполнить для получения ответа: чем больше промежуточных вычислений, тем сложнее задача и ценнее правильный ответ;

3) наличием условий ветвления вычислительного алгоритма: это требует не только знания формул, но и понимания области их применения, умения выбирать различные константы и коэффициенты из справочных таблиц.

Инженерные задачи имеют следующую специфику: линейный алгоритм решения; исходные данные могут задаваться не в числовом виде; часть входных данных подлежат выбору на основании некоторого условия или соответствия в зависимости от других исходных данных или промежуточных результатов; результаты расчетов (промежуточные или окончательные) требуют округления до стандартного значения.

Рассмотрим возможность составления задания «на вычисление» одной из классических задач для инженеров-электриков – **выбор экономически целесообразной площади сечения проводников** [3]. Расчет сечения проводника выполняется по формуле $F_3 = I_p / J_3$, где I_p – расчетной ток, А; J_3 – нормированное значение экономической плотности тока, А/мм², которое зависит от типа линии электропередачи (ЛЭП), материала проводника (алюминий или медь) и числа часов использования максимума электрической нагрузки (см. таблицу).

Экономическая плотность тока $J_{3к}$ для алюминиевых проводников, А/мм²

Тип ЛЭП	Число часов использования максимума нагрузки в год T_m		
	1000–3000	3000–5000	> 5000
Неизолированные провода и шины	1,3	1,1	1,0
Кабели с бумажной изоляцией	1,6	1,4	1,2
Кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией	1,9	1,7	1,6

Расчетное значение F_3 должно быть округлено до ближайшего стандартного сечения проводников.

Самый простой «вычисляемый» вопрос-задание можно сформулировать так: для заданных значений расчетного тока I_p и J_3 определите экономически целесообразное сечение жилы проводника. Решение задачи сводится к простому делению одного параметра на другой и тест проверяет умение студента выполнить это деление, а сама постановка вопроса значительно отличается от решаемой задачи в проектной практике.

Для усложнения задачи необходимо в качестве исходных данных кроме I_p использовать параметры, определяющие J_3 в справочной таблице: тип ЛЭП и T_m .

Для подготовки тестового задания в такой постановке выполнено следующее:

– проиндексированы варианты конструкций ЛЭП $i = \{1, 2, 3\}$, так как тесты в LMS Moodle поддерживают математические действия только с числами;

– по данным таблицы для каждого i -го варианта ЛЭП (строки) составлены уравнения регрессии $J_3(i, T_m) = A_i \cdot j(T_m)^2 + B_i \cdot j(T_m) + C_i$, где $j(T_m)$ – столбец $j(T_m) = \{1, 2, 3\}$;
 – для коэффициентов регрессии A_i, B_i, C_i составлены уравнения регрессии второго порядка, устанавливающие связь между каждым коэффициентом и i -м вариантом ЛЭП.

Выражение (1) позволяет записать в одну формулу выражение для расчета сечения F_3 из стандартного ряда сечений, кратных 5, для заданных значений расчетного тока I_p , числа часов использования максимума нагрузки T_m , i -го варианта конструкции ЛЭП:

$$J_3(i, T_m) = A_i \cdot j(T_m)^2 + B_i \cdot j(T_m) + C_i \left| \begin{array}{l} A_i = a1 \cdot i^2 + b1 \cdot i + c1 \\ B_i = a2 \cdot i^2 + b2 \cdot i + c2 \\ C_i = a3 \cdot i^2 + b3 \cdot i \end{array} \right. \quad (1)$$

Таким образом, сделаем следующие выводы: рассмотренная методика составления вопроса «на вычисление» позволяет комплексно проверить навыки студентов в решении одной из инженерных задач электроснабжения: выбора коэффициентов, выполнения расчетов, выбора ответа из условий округления. Предложенные методы вычисления справочных данных и составления задания использованы для тестирования навыков решения других задач электроснабжения (выбора защитных аппаратов, сечения проводника по нагреву и др.).

Литература

1. Аб зацвярджэнні адукацыйнага стандарта спецыяльнай вышэйшай адукацыі па спецыяльнасці 7-07-0712-01 : пастанова М-ва адукацыі Рэсп. Беларусь ад 10 жн. 2023 г. № 254 // Нац. прававы Інтэрнэт-партал Рэсп. Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22340591p> (дата звароту: 29.09.2025).
2. Сычев, А. В. Проверка навыков решения задач с помощью тестов в LMS Moodle / А. В. Сычев // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы IV Респ. науч.-метод. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П. О. Сухого, Гомель, 29–30 окт. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2015. – 218 с.
3. Радкевич, В. Н. Проектирование систем электроснабжения : учеб. пособие / В. Н. Радкевич – Минск : НПО «Пион», 2001. – 292 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

И. А. Тавгень¹, Т. А. Тавгень²

¹Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск

²Белорусский национальный технический университет», г. Минск

Проведенный нами анализ литературы по оценке деятельности вузов показал, что она проводится на основе образовательных стандартов и утвержденного перечня критериев деятельности вуза, а показатели для диагностики качества и эффективности системы дистанционного обучения (ДО) в вузе практически отсутствуют. Среди немногих исследований по их выявлению можно выделить работы А. А. Андреева, А. М. Зеневич, И. Я. Злотниковой, В. Н. Нуждина, В. П. Тихомирова, С. А. Щенникова и др. Однако предложенные ими показатели более применимы для оценки качества освоения отдельно взятой учебной дисциплины или учебного курса, они не раскрывают сущности основных, обеспечивающих и руководящих процессов ДО с

точки зрения системы менеджмента качества, особенностей организационной структуры вуза и документации по сопровождению ДО в вузе, а также мониторинга системы ДО.

Использование теории личностно-ориентированного образования, требований системы менеджмента качества в вузах и рассмотрение системы ДО в двух взаимодополняющих аспектах (в широком – социально-профессиональном аспекте – как дистанционная форма получения высшего образования; в узком – дидактическом аспекте – как дистанционный образовательный процесс) позволило обосновать метод оценки качества системы ДО на основе двух составляющих: оценка качества системы ДО, а также проведение сравнительной оценки эффективности дистанционной и классической заочной форм получения образования.

Первую оценку качества системы ДО предлагается проводить на основе 60 выявленных нами показателей, объединенных в пять групп, которые позволяют соответственно оценить качество основных, обеспечивающих и руководящих процессов, качество научных исследований и провести внешнюю оценку качества системы ДО.

Как вторую составляющую диагностического обеспечения качества системы ДО в вузе определим проведение сравнительной оценки эффективности дистанционной и классической заочной форм получения образования посредством оценки: преимуществ и недостатков ДО, качества организации образовательного процесса и качества подготовки выпускников.

Для оценки и сравнения качества организации образовательного процесса при дистанционной форме получения образования и при классической заочной форме получения образования нами составлена матрица из 30 параметров.

Оценку качества подготовки выпускников контрольной и экспериментальной групп предлагается проводить посредством оценки результатов выполнения разноразноуровневых задач в виде лабораторных и индивидуальных практических работ из разных циклов дисциплин; текущей (курсовые проекты, дифференцированные зачеты, экзамены) и итоговой (средний балл по дипломному проектированию) аттестаций; сравнения уровней сформированных знаний, умений, навыков, профессиональных компетенций и качеств личности; отслеживания уровня формирования информационно-коммуникационной компетентности, уровня ожиданий и реальных достижений у студентов контрольной и экспериментальной групп.

Под информационно-коммуникационной компетентностью (ИКТ-компетентность) будем понимать способность студента при помощи новых ИКТ находить необходимую информацию, определять ее достоверность и ценность, преобразовывать ее в знания, эффективно использовать новые ИКТ при решении своих профессиональных задач, развивать и модернизировать современные ИКТ под определенные цели и задачи своей организации и свои личные. Критерием развитости у студентов ИКТ-компетентности выступает сформированность знаний, умений и компетенций, оцениваемая 6 уровнями: 0-й уровень – владение приемами работы с информацией без использования электронных ИКТ; 1-й уровень – знакомство с персональным компьютером и приемами работы на нем; 2-й уровень – знакомство с сетью Интернет и приемами работы в ней; 3-й уровень – умение искать, анализировать, отбирать, структурировать, преобразовывать необходимую информацию и передавать ее с использованием компьютера и сети Интернет; 4-й уровень – умение создавать электронные ресурсы для своей профессиональной деятельности и осуществлять управление ими с использованием компьютерных сетей; 5-й уровень – овладение широким спектром информационно-коммуникационных технологий и умение эффективно использовать их при решении своих профессиональных задач; 6-й уровень – умение

развивать и модернизировать современные информационно-коммуникационные технологии под поставленные цели и задачи своей организации и свои личные.

Таким образом, в качестве диагностического обеспечения системы ДО в вузе нами предлагается комплекс взаимодополняющих и взаимоконтролирующих процедур, в основе которых лежат методы самооценки, оценки компетентных экспертов и метод анкетирования.

Предлагаемое диагностическое обеспечение позволяет:

– оценить качество системы ДО в вузе на основе 60 выявленных показателей, объединенных в пять групп (которые позволяют соответственно оценить качество основных, обеспечивающих и руководящих процессов, качество научных исследований и провести внешнюю оценку качества системы ДО), а также определить эффективность использования электронных форм, методов и средств ДО;

– провести сравнительную оценку эффективности дистанционной и классической заочной форм получения образования посредством оценки: а) преимуществ и недостатков ДО; б) качества организации образовательного процесса по 30 выявленным показателям; в) качества подготовки выпускников посредством: оценки результатов выполнения разноуровневых задач в виде лабораторных и индивидуальных практических работ из разных циклов дисциплин, результатов текущей и итоговой аттестаций; экспертной оценки и сравнения уровней сформированных знаний, умений, навыков, профессиональных компетенций и качеств личности; отслеживания уровня формирования информационно-коммуникационной компетентности, уровня ожиданий и реальных достижений у студентов контрольной и экспериментальной групп.

Предложенная система показателей позволяет проводить мониторинг, оценить качество и эффективность системы ДО как инновационной формы получения образования и как дистанционного образовательного процесса.

ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Н. И. Шишко

Белорусский национальный технический университет», г. Минск

Современное техническое образование характеризуется высокой степенью сложности, обусловленной необходимостью освоения фундаментальных знаний, инженерных подходов и прикладных навыков. Студенты технических вузов сталкиваются с интенсивной учебной нагрузкой, требующей системного мышления, упорядоченности и дисциплинированности. В таких условиях особенно важным становится выбор эффективных форм контроля знаний, способных не только объективно оценить уровень подготовки, но и поддержать мотивацию, вовлеченность и развитие творческой стороны личности обучающегося.

Поиск интересных и технологичных методов оценки – это не просто стремление к модернизации, а способ сделать учебный процесс более гибким и ориентированным на личность. В условиях цифровизации образования такие инструменты становятся неотъемлемой частью педагогической практики, открывая новые возможности для взаимодействия, анализа и совершенствования учебного процесса.

Контроль знаний в техническом образовании зачастую ассоциируется с высокой степенью строгости. Однако современные психологические исследования подчерки-

вают, что эффективность учебного процесса не определяется лишь строгостью и системностью оценивания, а во многом зависит и от влияния на мотивацию обучающегося и развитие его потенциальных творческих способностей. Так, Н. В. Горбунова рассматривает тестирование как не только педагогический, но и психологический инструмент, выполняющий диагностическую, обучающую и мотивационную функции. По ее мнению, грамотно организованное тестирование способствует формированию устойчивой учебной мотивации и развитию саморегуляции у студентов [1]. Также Н. Н. Булынский и О. С. Клейн акцентируют внимание на необходимости отхода от исключительно отметочной системы в пользу более гибких форм контроля знаний, позволяющих отслеживать динамику развития обучающегося и поддерживать его вовлеченность [2].

Особую значимость внедрение онлайн-тестирования приобрело в период пандемии COVID-19, когда учебный процесс в вузах был вынужденно переведен в дистанционный формат. В условиях неопределенности, технических ограничений и психологического напряжения как для студентов, так и для преподавателей БНТУ поиск надежных и доступных форм контроля знаний стал особенно важным.

Именно в этот непростой период на кафедре «Автомобильные дороги» началась активная работа по адаптации учебных материалов и методик преподавания к онлайн-среде. Онлайн-тестирование стало одним из первых инструментов, позволивших сохранить академическую дисциплину, обеспечить объективность оценивания и поддержать регулярную обратную связь со студентами. Многие решения, ранее воспринимавшиеся как экспериментальные, стали частью реальной практики.

Одним из ключевых решений по организации учебного процесса в период ограничений стало внедрение платформы Microsoft Teams, которая обеспечивала стабильную коммуникацию, доступ к учебным материалам и возможность проведения онлайн-занятий.

Важной частью работы в среде Microsoft Teams стала интеграция с Microsoft Forms, что позволило создавать тестовые задания непосредственно в рамках учебных групп. Просто и доступно стало формирование тестовых опросов для контроля знаний с возможностью формировать тесты с различными типами вопросов, что позволяло достаточно гибко подходить и к разноуровневым по сложности опросникам. Немаловажным фактом в удобстве работы были такие полезные функции, как проведение автоматической проверки ответов, сбор сводных ведомостей с результатами и автоматически составляемые платформой отчеты с динамикой успеваемости, тем самым отслеживать индивидуальный прогресс студентов стало гораздо проще. В том числе можно было легко отследить те тематики, которые вызывают наибольшие сложности в понимании и провести дополнительную работу по закреплению изученных учебных материалов.

Несмотря на завершение пандемии и возвращение к очному формату обучения, практика онлайн-тестирования на кафедре «Автомобильные дороги» мною была продолжена. Полученный в кризисный период опыт показал, что цифровые инструменты контроля знаний обладают рядом устойчивых преимуществ, которые актуальны и в традиционной аудитории.

В настоящее время онлайн-тестирование я активно использую на всех этапах обучения: от начальных курсов, где оно помогает сформировать базовые представления и вовлечь студентов в дисциплину, до выпускных, где позволяет оперативно оценивать профессиональные компетенции и подготовленность к итоговой аттестации. Такая форма контроля стала органичной частью учебного процесса, позволяя препода-

давателю гибко управлять содержанием заданий, а студенту – получать своевременную обратную связь и отслеживать собственный прогресс.

Такой подход не только обеспечил непрерывность учебного процесса, но и указал путь в сторону образования, где технологии служат человеку, а не наоборот. В условиях изоляции и неопределенности онлайн-тестирование стало своего рода опорой как для преподавателей, так и для студентов. Оно дало возможность сохранить академическую дисциплину, снизить уровень тревожности и поддержать мотивацию к обучению.

Онлайн-тестирование стало для технического образования не просто цифровым инструментом, а ответом на вызовы времени. В условиях пандемии, перехода на дистанционное обучение и необходимости сохранять качество подготовки будущих инженеров оно доказало свою эффективность. Опыт использования онлайн-тестирования показывает, что даже строгие дисциплины могут быть преподнесены с вниманием к личности студента, а контроль знаний – стать не только проверкой, но и поддержкой. Там, где раньше была только оценка, теперь есть диалог, развитие и возможность проявить себя как преподавателю, так и обучающемуся.

Цифровые технологии не заменяют педагогику, но усиливают ее, если используются с умом и душой. Именно такой подход делает образование живым, современным и по-настоящему значимым.

Литература

1. Горбунова, Н. В. Тестирование как метод педагогического контроля и эмпирический метод реализации психолого-педагогических исследований / Н. В. Горбунова // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberle-ninka.ru/article/n/testirovanie-kak-metod-pedagogicheskogo-kontrolya-i-empiricheskiy-metod-realizatsii-psihologo-pedagogicheskikh-issledovaniy>.
2. Булынский, Н. Н. Некоторые аспекты контроля знаний при обучении студентов технического вуза / Н. Н. Булынский, О. С. Клейн // Вестник Уральского государственного педагогического университета. – № 33. – URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/2433/1/vestnik_33_03.pdf.

СЕКЦИЯ III РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО БЛОГА О ТРЕНИИ КАЧЕНИЯ

Н. А. Ахраменко, М. В. Буй, И. И. Проневич

*Учреждение образования «Белорусский государственный
университет транспорта», г. Гомель*

Современная научно-педагогическая деятельность не представляется возможной без использования Интернета, что приближает образовательный процесс к обучающимся и делает его открытым.

Множество видов транспортных средств являются колесными, поэтому правильное понимание физических основ качения колеса является фундаментом для создания таковых действенных, т. е. теряющих минимально возможное количество энергии в конкретных условиях эксплуатации.

На сайте [velomania.ru](https://forum.velomania.ru/blog.php?u=165086) создан более восьми лет тому назад блог-дневник о трении качения: <https://forum.velomania.ru/blog.php?u=165086>, постоянно дополняющийся.

Блог структурирован и состоит из семи отдельных записей, к каждой из которых имеются комментарии.

В первой [1] описывается влияние формы обода колеса велосипеда на его ходовые качества. Отмечено, что для уменьшения работы диссипативных сил сопротивления качению нужно применять ободья, содействующие уменьшению высоты воздуха в шине, велосипед делается жестче, как будто бы давление сжатого воздуха повысилось. Сжатый воздух в шине рассматривается как набор множества пружин, по окружности обода в радиальном направлении расположенных, и можно предположить, что в одностенном ободе последовательно соединены пружины двустенного, жесткость системы при этом снижается. Эффект состоит в возрастании жесткости колеса и снижении его коэффициента трения качения при уменьшении высоты полости, занимаемой сжатым воздухом в пневматической шине.

Во второй записи [2] отмечается, что величина сил сопротивления качению зависит от упругих свойств материалов, из которых изготовлены колеса транспортных средств и дорожное полотно, и чем они выше, тем меньше деформации сжатия и затраты на них энергии.

В третьей записи [3] производится оценка потерь энергии при качении колеса, пневматическая шина которого представляется как совокупность радиально расположенных между ней и ободом воздушных пружин, жесткость которых зависит и от их длины, увеличиваясь с ее уменьшением. Показано, что коэффициент трения качения колеса с подобной шиной, собранного на одностенном ободе, будет выше, чем на двустенном.

В четвертой публикации блога [4] выведена формула для расчета коэффициента трения качения колеса в зависимости от скорости движения, статического прогиба и весовой нагрузки на него. Кубические функции представляют собой зависимости мощности силы трения качения от нагружающей массы и скорости; их похожее влияние наблюдается и в системе «колесо – железнодорожное полотно».

Пятая публикация [5] содержит результаты практических экспериментов по определению коэффициента трения качения колес на шинах с разной жесткостью боковых стенок. Подтверждено, что колесо на более жесткой шине меньше сопротивляется качению. Сила сопротивления качению существенно не зависит от диаметра колеса в случае ровного твердого покрытия, однако повышается с уменьшением его радиуса при движении по дороге с препятствиями. В комментариях рассмотрены отличия незамкнутых и замкнутых систем, подходы для уменьшения в них потерь энергии: в первом случае нужно увеличивать жесткость с целью минимизации деформаций, во втором – ее оптимизировать для способствования максимальному превращению кинетической энергии движения в потенциальную энергию упругой деформации, и, наоборот.

Шестая часть [6] включает формулы расчета коэффициента сопротивления качению на подъемах и спусках. Колесо, имеющее меньшее трение качения на равнине, имеет и меньший прирост потерь энергии за счет работы силы трения на подъеме по сравнению с колесом, которое больше сопротивляется качению. Отмечается, что с ростом угла подъема увеличивается коэффициент трения качения колеса и соответственно сила и ее мощность.

В седьмой записи [7] описываются расчеты мощности сил трения качения при различной весовой нагрузке на колеса велосипеда. Выяснено, что чем более неравномерна весовая нагрузка на колеса велосипеда, тем существеннее мощность сил трения качения при иных подобных условиях; дополнительная нагрузка приводит к большим потерям, если приходится на колесо, имеющее большее значение коэффициента трения качения. С высоко поднятым рулем, так называемая вертикальная посадка, переднее колесо может оказаться недогруженным, заднее – перегруженным. В целях снижения суммы сил трения качения колес велосипеда эффективнее переднее догружать, чем заднее перегружать.

Суммарное количество просмотров записей блога, более двух с четвертью миллионов, свидетельствует об интересе к происходящим при качении колеса физическим процессам со стороны обучающихся, преподавателей, инженеров.

Л и т е р а т у р а

1. Pranevich, I. Влияние формы обода колеса на ходовые качества велосипеда / I. Pranevich. – URL: <https://forum.velomania.ru/entry.php?b=10877> (дата обращения: 05.10.2025).
2. Pranevich, I. Энергоэффект / I. Pranevich. – URL: <https://forum.velomania.ru/entry.php?b=11228> (дата обращения: 05.10.2025).
3. Pranevich, I. Оценка потерь энергии в системах «колесо – дорожное полотно» / I. Pranevich. – URL: <https://forum.velomania.ru/entry.php?b=11252> (дата обращения: 05.10.2025).
4. Pranevich, I. Зависимость коэффициента трения качения от скорости движения / I. Pranevich. – URL: <https://forum.velomania.ru/entry.php?b=11529> (дата обращения: 05.10.2025).
5. Pranevich, I. Трение качения в системе «колесо – дорога» / I. Pranevich. – URL: <https://forum.velomania.ru/entry.php?b=12019> (дата обращения: 05.10.2025).
6. Pranevich, I. О трении качения на подъемах и спусках / I. Pranevich. – URL: <https://forum.velomania.ru/entry.php?b=12041> (дата обращения: 05.10.2025).
7. Pranevich, I. Мощность сил трения качения при различной весовой нагрузке на колеса / I. Pranevich. – URL: <https://forum.velomania.ru/entry.php?b=12064> (дата обращения: 05.10.2025).

ИЗ ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ВУЗЕ

Е. И. Доценко, И. О. Деликатная, К. П. Шилаева

*Учреждение образования «Белорусский государственный
университет транспорта», г. Гомель*

Современные тенденции в области образования направлены на создание условий для формирования высокопрофессиональных специалистов, которые готовы к вызовам XXI в. Цифровизация системы образования, компетентностный подход, непрерывное обучение и междисциплинарность – вот те составляющие современного образования, которые могут обеспечить высокий уровень подготовки специалистов для народно-хозяйственного комплекса нашей страны.

Цифровизация системы образования – это внедрение информационных технологий в учебные и управленческие процессы для создания более гибкой и персонализированной среды обучения [1, 2]. Этот процесс включает использование онлайн-платформ, электронных учебных материалов, дистанционного обучения, что позволяет повысить доступность образования и адаптировать его под индивидуальные нужды студентов.

Цифровизация нашла широкое применение в организации учебного процесса на кафедре «Техническая физика и теоретическая механика» УО «БелГУТ». Преподаватели кафедры активно используют в своей работе систему электронного обучения Moodle, которая внедрена в образовательное пространство нашего вуза [3]. Moodle – одна из самых популярных систем электронного обучения. В ней работают крупные университеты во всем мире [4]. Использование этой системы дает возможность каждому преподавателю создавать учебный контент из материалов лекций, презентаций, заданий и тестов, к которому студенты имеют постоянный доступ. Наличие тестов с разными настройками позволяет преподавателю использовать их как для организации самопроверки студентами степени усвоения ими учебного материала, так и для тематического и итогового контроля на занятии с контролем времени выполнения. Программная среда системы дает возможность преподавателю отслеживать статистику успеваемости студентов. В рамках этой системы электронного обучения студенты могут самостоятельно строить свой образовательный маршрут при изучении материала дисциплины, а преподаватель – контролировать усвоение материала каждого из обучающихся, выявлять их сильные и слабые стороны и сосредоточиться на взаимодействии и совместном создании качественного образовательного контента.

Следует отметить, что физика является основой научно-технического прогресса, значение физических знаний и роль физики непрерывно возрастают. Особую роль в формировании знаний, умений и навыков студентов по дисциплине играют лабораторные занятия. Преподавателями кафедры активно внедряются в учебный процесс виртуальные лабораторные работы, которые позволяют не только повысить образовательный потенциал кафедры, но и обеспечить интеграцию образования и цифровых технологий с целью создания условия для формирования высокопрофессиональных специалистов. Виртуальная лабораторная работа представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном ее отсутствии [5]. Следует отметить, что внедрение информационных технологий в образовательный процесс оправдано, если они эффективно дополняют существующие технологии обучения или имеют дополни-

тельные преимущества по сравнению с традиционными формами обучения. Безусловным преимуществом этих работ является отсутствие необходимости покупать дорогостоящее оборудование и, например, опасные радиоактивные материалы, что особенно актуально в современных условиях, когда происходит устаревание и выход из строя имеющегося лабораторного оборудования и практически отсутствует возможность его замены и пополнения имеющейся лабораторной базы. Виртуальные лабораторные работы дают возможность моделирования процессов, протекание которых недоступно в реальных лабораторных работах, и при этом одновременно с ходом эксперимента наблюдать графическое построение соответствующих зависимостей физических величин. Виртуальные лабораторные работы обладают более наглядной визуализацией физических процессов по сравнению с традиционными лабораторными работами. Однако было бы неверно утверждать, что виртуальные лабораторные работы способны полностью заменить работы с использованием реальных приборов и оборудования, так как невозможно обеспечить качественную подготовку специалиста, если он видел приборы только на экране компьютера. Поэтому речь идет о том, чтобы использовать визуальные работы в том случае, когда соответствующее оборудование отсутствует, либо требуется работа с опасными материалами или представляется необходимым визуализировать физические процессы, которые в ходе реального физического эксперимента наблюдать нельзя.

Виртуальные лабораторные работы можно найти в Интернете на открытых образовательных ресурсах. Так, например, *Virtulab.Net* – это один из развитых специализированных порталов, посвященных виртуальным образовательным лабораториям. На сайте *efizika.ru* можно найти большое количество виртуальных лабораторных работ по курсу физики, которые соответствуют программе по физике первых курсов технических университетов и входят, в частности, в перечень работ, рекомендуемых к выполнению в программах по физике для инженерно-технических специальностей нашего вуза. Следует отметить, что компьютерные лабораторные установки в виртуальных лабораториях, как правило, представляют собой компьютерную модель реальной экспериментальной установки, которая имеется в нашей лаборатории. Выполнение виртуальных экспериментальных исследований представляет собой непосредственный аналог эксперимента на реальной физической установке, что позволяет на занятии использовать как реальную, так и виртуальную работу, расширяя спектр заданий и персонализируя их выполнение студентами.

Опыт использования авторами открытых интернет-ресурсов в образовательном процессе показал, что их применение повышает доступность и качество образования, позволяет создавать персонализированные образовательные траектории, способствует развитию наглядности в учебном процессе.

Л и т е р а т у р а

1. Богуш, В. А. Цифровизация образования: проблемы, вызовы и перспективы / В. А. Богуш, Е. Н. Шнейдеров // *Адукацыя і выхаванне*. – 2021. – № 1. – С. 14–21.
2. Курбацкий, А. Н. Цифровой «двойник» вузов / А. Н. Курбацкий // *Вестник связи*. – 2019. – № 5. – С. 12–16.
3. Шиялева, К. П. Из опыта использования системы дистанционного обучения moodle для организации контроля знаний студентов заочной формы обучения / К. П. Шиялева, Е. И. Доденко, И. О. Деликатная // *Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 29 марта 2024 г. / Мозыр. гос. пед. ун-т им. И. П. Шамякина, 2024. – С. 140–141.*

4. Мясникова, Т. С. Система дистанционного обучения Moodle / Т. С. Мясникова, С. А. Мясников. – Харьков, 2008. – 232 с.
5. Кудинов, Д. Н. Перспективы разработки виртуальных работ на базе комплекса программ T-FLEX / Д. Н. Кудинов // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6. – С. 71–74.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ НА БАЗЕ ЭУМК

Д. В. Зыблева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Специфика предмета «Иностранный язык» заключается в его деятельностной основе, предполагающей предоставление студентам достаточного количества практических упражнений для формирования навыков соответствующего вида речевой деятельности. Помимо обеспечения необходимым багажом знаний в области иноязычной коммуникации основной задачей преподавателя в техническом университете является организация и контроль самостоятельной работы обучающихся.

Процесс управления самостоятельной учебной деятельностью студента со стороны преподавателя включает в себя следующие составляющие: отбор языкового и речевого материала, учебных текстов, текстов по специальности, аудио- и видеоматериалов, компьютерных обучающих программ; дозировка и распределение учебного материала по времени; оперативная система контроля и оценки выполнения заданий.

Организация самостоятельной работы студентов предполагает разработку специальных учебно-методических пособий, в том числе электронных учебно-методических комплексов. Подобные электронные учебники модульного характера обладают высокой эффективностью, особенно при подготовке к сессии студентов-заочников. Современные информационные технологии предоставляют практически неограниченные возможности в размещении и доставке информации, что очень важно в условиях дефицита бумажных носителей.

Предметом данной статьи являются вопросы обеспечения самообразовательной компетенции студентов на базе ЭУМК «Иностранный язык (немецкий)» для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения.

Целью ЭУМК является формирование у студентов навыков чтения и перевода научно-технической литературы по специальности, развитие навыков и умений вести беседу по содержанию прочитанного и о своей профессии, подготовку к самостоятельной работе с научно-техническими текстами, т. е. поиск и извлечение информации, ее обработка и представление в письменной или устной форме.

ЭУМК включает теоретический раздел, практический, раздел контроля знаний и вспомогательный разделы.

Теоретический раздел состоит из вводно-коррективного фонетического курса, предлагающего правила чтения немецких гласных и согласных, и грамматического справочника в соответствии с типовым учебным планом. Вводно-коррективный фонетический курс направлен на постановку произношения звуков и отработку интонации в разных типах предложений при чтении учебных текстов и говорении. Здесь даются краткая характеристика звуковой системы немецкого языка в сравнении с русским, правила чтения букв, букв в сочетании и слов.

Грамматический справочник предназначен для снятия трудностей при обучении чтению и переводу профессионально ориентированной литературы. Он содержит правила по всем темам, включенным в ЭУМК: грамматический материал излагается на русском языке и иллюстрируется примерами на немецком и русском языках.

Практический раздел содержит помимо тренировочных упражнений на усвоение произношения звуков немецкого языка грамматический практикум, состоящий из многочисленных упражнений с ответами для самоконтроля, позволяющих осуществлять последовательную и целенаправленную работу над каждым отдельным разделом грамматики. Задачами практикума являются обеспечение базового уровня знаний грамматического строя немецкого языка, выработка умений узнавать и понимать грамматические формы и конструкции при аудировании и чтении, а также их использование в устной диалогической, монологической и письменной речи. Материал располагается внутри тем по принципу нарастания трудности. Каждая тема завершается контрольными заданиями, итоговыми лексико-грамматическими тестами и ключами к ним.

Задания и упражнения по формированию умений и навыков устной речи отражают социокультурный и лингвострановедческий аспекты, а профессионально ориентированный аспект реализуется через обучение письменной речи.

Тексты для дополнительного чтения по страноведению, экологии и по изучаемым специальностям позволяют студентам самостоятельно оперировать языковыми явлениями в процессе чтения и перевода, развивать навыки извлечения и реферирования информации. По усмотрению преподавателя тексты могут быть использованы для разработки индивидуальных заданий по различным видам чтения в зависимости от уровня языковой подготовки студентов.

Все упражнения в чтении делятся на 3 комплекса:

- 1) лексические и грамматические упражнения;
- 2) познавательно-информативные упражнения;
- 3) коммуникативно-информативные упражнения.

Во всех комплексах упражнений принимается единица обучения, учитывающая важные характеристики психологических механизмов речевой деятельности чтения. Это особым образом организованное упражнение в чтении целого связного текста, предусматривающее принятие обучаемым коммуникативно-познавательной задачи чтения, сформулированной в инструкции.

Первый комплекс упражнений должен закрепить языковые средства и сформировать речевые навыки чтения. В познавательно-информативных упражнениях используются письмо как средство обучения и различные виды записи информации. Третий вид упражнений должен научить студентов использовать информацию в собственной речи.

В разделе контроля знаний предлагаются вопросы и задания к зачету и экзамену с вариантами итоговых лексико-грамматических тестов для самостоятельной проверки и оценки остаточных знаний по изученным темам.

Сущность автономного (самоуправляемого) изучения иностранного языка в рамках личностно-ориентированного подхода заключается в самостоятельном управлении учебной деятельностью для поддержания и совершенствования своего языкового уровня. Такая познавательная деятельность базируется на высокой внутренней мотивации, связанной с осознанием себя как субъекта учебной деятельности, способного не только выполнять самостоятельно упражнения разного типа, но и осуществлять самоконтроль и самооценку.

Следует отметить, что при организации самостоятельной работы студентов преподаватель должен учитывать разноуровневые знания обучаемых и предлагать дифференцированные задания, с помощью которых возможно индивидуализировать процесс обучения. Самостоятельная образовательная деятельность по иностранному языку подлежит четкой системе контроля, успех которого обеспечивается эффективной обратной связью.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА С ГРИФОМ УМО В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Е. В. Иноземцева, О. А. Лапко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В современной системе высшего образования, особенно в технической сфере, где объем информации и требования к выпускникам постоянно растут, особую значимость приобретает вопрос систематизации и качества учебно-методического обеспечения. Одним из важных аспектов данного обеспечения является учебно-методический комплекс (УМК) дисциплины. Наличие у УМК грифа Учебно-методического объединения (УМО) свидетельствует о том, что данное учебное издание отвечает требованиям соответствующего образовательного стандарта высшего образования, учебной программе дисциплины и другим требованиям, установленным УМО при проведении экспертизы учебных изданий [1]. Однако на практике не всегда используют потенциал УМК в полной мере, поэтому необходимо перевести восприятие учебно-методического комплекса из плоскости формальности в плоскость эффективного педагогического инструмента, а также определить роль и место УМК, имеющего гриф УМО, в практике преподавания в техническом вузе.

Гриф УМО – это не просто штамп. Это экспертное заключение, подтверждающее, что комплекс:

- соответствует образовательному стандарту высшего образования: все разделы УМК (рабочая программа, фонд оценочных средств, методические рекомендации и т. д.) разработаны в строгом соответствии с требованиями стандарта по конкретному направлению подготовки;

- прошел профессиональную оценку: материалы были рассмотрены авторитетными экспертами в данной предметной области, что гарантирует их научную и методическую корректность;

- имеет унифицированную структуру: это позволяет студентам легко ориентироваться в материалах разных дисциплин, а также соблюдать преемственность между курсами.

Для преподавателя технического вуза УМК с грифом УМО служит надежной опорой, которая позволяет не заикливаться на технической составляющей конспекта, а уделить больше внимание творческой составляющей преподавания – на живое общение со студентами, решение нестандартных задач и научной работе.

В рамках преподавания некоторых дисциплин УМК разрабатывается, но в дальнейшем не используется. Преподаватель работает по старым конспектам и слайдам. Но современные реалии требуют от УМК регулярно актуализироваться, дополняться новыми кейсами, примерами из современной инженерии и свежими научными данными, не нарушая при этом основного, утвержденного содержания. Для работы нужно

учитывать специфику конкретной студенческой группы, уровень ее подготовки или текущие образовательные тренды (например, необходимость развития soft skills). Проводить тщательный анализ всех элементов УМК. Систематизация материалов в рамках разработки УМК с грифом УМО позволила уделить особое внимание соответствующему образовательному стандарту высшего образования, который четко регламентирует критерии оценки знаний и умений студентов, что делает процесс обучения и аттестации максимально прозрачным и объективным.

Чтобы УМК с грифом УМО стал реальным помощником, следует с первых лекций презентовать дисциплину и ее структуру через призму УМК. Показать студентам рабочую программу, объяснить систему формирования оценки, познакомить с методическими материалами для самостоятельной работы. Это формирует у них четкое понимание, с чем им предстоит работать, и систему оценивания их знаний.

Преподавателю необходимо активно использовать УМК в своей работе, адаптируя его содержание и методики к конкретным условиям и потребностям обучающихся. Это может включать разработку дополнительных материалов, использование современных образовательных технологий, организацию интерактивных занятий и другие формы работы, направленные на активизацию познавательной деятельности студентов. Важно, чтобы УМК служил отправной точкой для творческого подхода к преподаванию, а не ограничивал инициативу педагога.

При планировании практических, лабораторных работ, а также при проведении коллоквиумов, зачетов и экзаменов необходимо активно использовать материалы соответствующего образовательного стандарта высшего образования. Это типовые задания, контрольные вопросы, темы рефератов и курсовых проектов. Это гарантирует, что все виды контроля будут соответствовать заявленным целям обучения. При организации самостоятельной работы – использование методических указаний. Раздел УМК «Методические рекомендации для студентов» – это прямой канал управления самостоятельной работой. На его основе можно давать четкие и структурированные задания, что особенно важно в технических дисциплинах, где самостоятельная работа связана с расчетами, моделированием и проектированием.

Также при работе преподавателю полезно вести собственный «журнал» по ходу семестра: какие темы вызвали наибольшие трудности, какие задания оказались наиболее/наименее эффективными. Это позволит при следующем пересмотре УМК внести целевые и обоснованные предложения по его структуре и методам улучшения.

Оценка эффективности использования УМК должна проводиться на основе анализа результатов обучения студентов, их отзывов и предложений. Необходимо постоянно совершенствовать УМК, учитывая изменения в образовательных стандартах, научных знаниях и технологиях. Только в этом случае УМК может стать действительно эффективным инструментом, способствующим повышению качества высшего образования.

Таким образом, УМК с грифом УМО в техническом вузе должен рассматриваться не как формальность, а как важный ресурс для организации эффективного образовательного процесса. Активное и систематическое использование УМК, его постоянное совершенствование и адаптация к потребностям обучающихся позволяют преподавателю максимально реализовать свой педагогический потенциал и обеспечить качественную подготовку будущих инженеров.

Литература

1. Лапко, О. А. Особенности подготовки лабораторного практикума с грифом учебно-методического объединения по дисциплине «Детали машин» для студентов машиностроительных

специальностей / О. А. Лапко // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 19–20 окт. 2023 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Аджинкья Д. Я. Патила ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2023. – С. 56–58.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭУМК ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ»

С. И. Кирилюк

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Информационно-коммуникативные технологии в настоящее время выступают одним из основных источников модернизации системы образования. Это обуславливается не только развитием техники и технологий, но и, в первую очередь, переменами, связанными с развитием информационного общества, где ценность приобретает информация и умение работать с ней. Развитие системы высшего образования в современном мире невозможно представить без применения информационно-коммуникативных технологий (ИКТ). Существуют две тенденции в рамках использования информационных технологий в образовательном процессе – персонализация процесса обучения и его технологизация. Персонализация позволяет индивидуализировать учебный процесс под конкретного студента, предоставляя ему возможность самостоятельно формировать образовательные цели, давая обратную связь и помощь в самооценке собственных достижений, обеспечивать хорошие технологические и цифровые возможности для обучения. Технологизация обучения меняет статус преподавателя, переqualificируя его из педагога передатчика информации и контролера в педагога-менеджера учебного процесса. Внедрение ИКТ посредством ЭУМК (электронный учебно-методический комплекс) способствует повышению качества обучения. ЭУМК выступает в качестве инструмента персонализации образования и его технологизации. Рассмотрим применение ЭУМК на примере дисциплины «Механика материалов». При проведении практических и лабораторных занятий, а также выполнении расчетно-графических работ по механике материалов студентам рекомендуется использовать ЭУМК «Механика материалов» (ММ) авторов П. Е. Родзевича, С. И. Кирилюка, В. В. Миренкова. Успешное овладение любой дисциплиной зависит от выделения уровня минимально обязательной подготовки и формирования на этой основе повышенного уровня овладения материалом. Именно такой подход был положен в основу разработки данного электронного учебно-методического комплекса при соблюдении основных дидактических принципов научности, доступности, глубины и целостности. ЭУМК состоит из следующих структурных частей: методических указаний, содержащих различную методическую и справочную информацию; теоретической части с лекционными материалами по курсу; практической части с заданиями для практических и лабораторных занятий и заданиями для по РГР, а также тестовых заданий. Несомненным достоинством данного ЭУМК является наличие лекционного курса с тестовыми заданиями к каждому модулю. Преподаватели могут использовать его на занятиях в качестве презентационного материала. Желательно рекомендовать студентам ознакомиться с соответствующими темами ЭУМК перед лекцией, а после лекции еще раз его проработать и пройти тест. В теоретической части комплекса материал разбит по следующим модулям: 1) основные понятия ММ; растяжение и сжатие; чистый сдвиг-срез; 2) кручение; геометрия площадей; изгиб; напряженно-деформированное состояние материала;

критерии пластичности; 3) сложное сопротивление; энергетические теоремы; устойчивость сжатых стержней; динамическое нагружение; 4) удар; прочность при циклически меняющихся напряжениях. Весь материал изложен в строгой логической последовательности, устанавливается взаимосвязь между новыми и уже изученными понятиями. Благодаря такому изложению теоретического материала у обучающихся происходит формирование определенной информационной базы, которая выражается в знании и понимании основных понятий механики материалов. Причем при необходимости лекционный материал обучающий может изучать в любом месте при наличии соответствующих устройств. Для работы достаточно компьютера с установленной на нем любой современной операционной системой и программой просмотра файлов формата doc., pdf. или смартфона. Такой подход способствует активизации познавательной, самостоятельной и творческой работы студентов. Для качественного усвоения теории необходимо использовать различные виды деятельности (устный ответ, контрольная работа, тест), решение задач и выполнение тестовых заданий. Другой раздел ЭУМК посвящен задачам, которые разбиты по темам (практическая часть комплекса состоит из 10 РГР и лабораторных работ). В каждой теме есть задачи для аудиторной работы, где предлагаются типовые задачи с разобранными решениями и указаниями; базовые индивидуальные задания по вариантам, которые используются для домашней работы в качестве минимального уровня усвоения материала по изучаемой теме; задания для самостоятельной работы РГР, содержащие задачи более высокого уровня сложности. Степень использования заданий для самостоятельной работы зависит от специальности студентов и подходов в организации учебного процесса преподавателем. Для студентов высокого уровня подготовки ЭУМК содержит задания творческого характера. В задачах с решениями присутствуют ссылки на теоретический материал, что позволяет студенту закрепить изученный лекционный материал. Большинство задач снабжены гиперссылками на ответы, некоторая часть – на решения или указания. Прежде чем смотреть решение, указание или ответ, студент должен постараться решить задачу самостоятельно. Некоторые главы ЭУМК предваряет краткое изложение необходимого теоретического материала. В частности, «определение механических характеристик материалов при растяжении-сжатии» первоначально изучается в лабораторной работе до того, как будет рассмотрены в лекционном курсе. Это сделано для того, чтобы расширить перечень задач в последующих главах, в которых будет также продолжено изучение растяжения-сжатия стержней и стержневых систем. Использование ЭУМК на практических занятиях позволяет студентам с разным уровнем подготовки предлагать различные по сложности задачи, благодаря чему сохранить интерес к предмету у большинства учащихся на протяжении изучения всего курса «Механика материалов». Следует отметить, что использование ЭУМК в учебном процессе способствует установлению более тесной связи между обучающимися и преподавателем, обеспечению персонализации обучения. В результате у студентов не возникло трудностей со сдачей зачета и экзамена по дисциплине. Опыт использования ЭУМК «Механика материалов» авторов П. Е. Родзевича, С. И. Кирилюка, В. В. Миренкова на практических занятиях по механике материалов позволяет реализовывать неформальное усвоение дисциплины, способствует рациональной организации образовательного процесса, одинаковому вовлечению в процесс обучения студентов, отличающихся способностями к обучению и уровнем подготовки, повышению интереса к самому процессу обучения и мотивации освоения важной дисциплины.

Литература

1. Родзевич, П. Е. Механика материалов : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / П. Е. Родзевич, С. И. Кирилюк, В. В. Миренков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. – URL: <https://elib.gstu.by> (дата обращения: 06.10.2025).

**СОДЕРЖАНИЕ ОТКРЫТЫХ МАТЕРИАЛОВ КУРСА
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА» ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Д. В. Комнатный

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В учебных планах для магистратуры электроэнергетических специальностей предусмотрено изучение технической электродинамики.

В настоящее время на всех уровнях, начиная с самого высокого государственного, ставится проблема практико-ориентированного обучения. Это распространяется и на содержание открытых онлайн-курсов, электронных учебников, видеолекций. Не составляют исключения и курсы для магистрантов, особенно заочной формы обучения. Решение этой проблемы состоит в практико-ориентированном подходе к разработке открытых материалов и учебных изданий.

В современной электроэнергетике большей частью находят применение статические и низкочастотные квазистатические электрические и магнитные поля. Следовательно, магистр соответствующей специальности должен не только знать теорию этих видов электромагнитного поля, но и владеть методами их расчета и уметь использовать их на практике. Тогда он будет подготовлен для практической деятельности в производственных, конструкторских и научных организациях. Такая подготовка особенно необходима, так как в курсе «Теоретические основы электротехники» удастся изложить в самом лучшем случае только метод формул Максвелла.

Среди аналитических методов расчета статических и квазистатических полей значительное место занимает метод разделения переменных (метод Фурье). Для облегчения расчетов указанным методом имеются специальные таблицы, охватывающие значительную часть практических случаев [1]. Пользование таблицами требует понимания основ метода разделения переменных. Задачей курса технической электродинамики должно стать формирование такого понимания. Осуществление этого достигается путем рассмотрения целесообразно подобранных обучающих задач.

Принцип подбора рассматривается в докладе для расчетов статических полей в цилиндрической системе координат. В этой системе координат решение задачи расчета потенциала поля имеет два представления в зависимости от пределов изменения координаты ρ . Если координата меняется в конечных пределах, то решение уравнения Лапласа имеет форму ряда Фурье. Если координата меняется в бесконечных пределах, то решение уравнения Лапласа имеет интегральное представление. Следовательно, раздел изучения таких расчетов является наиболее наполненным.

При рассмотрении расчета статического поля с конечными пределами изменения координаты ρ полезны следующие обучающие задачи, отражающие базовые положения метода разделения переменных. Классической задачей является задача о поле проводящего бесконечного цилиндра, внесенного во внешнее однородное поле, напряженность которого перпендикулярна оси цилиндра. Далее известна задача о расчете электростатического поля в цилиндрическом корпусе, боковая стенка которого находится под потенциалом, а днища имеют потенциал, равный нулю. Также

полезна задача о расчете электростатического поля в цилиндрическом корпусе, днище и боковые стенки которого имеют нулевой потенциал, а крышка находится под ненулевым потенциалом [2].

В завершение целесообразно перейти к решению практической задачи о расчете электростатического поля в системе двух контактов цилиндрической формы, находящихся внутри цилиндрического заземленного корпуса. Решение в учебном курсе допустимо осуществить путем сочетания метода разделения переменных и метода коллокаций. Такое решение апробировано автором. Двигаясь от простых обучающих задач к сложным, магистранты овладевают знанием метода разделения переменных на уровне, достаточном для применения таблиц для указанного метода [1]. Рассмотрение темы должно завершаться решением задачи, близкой к практике.

Расчет потенциальных полей в цилиндрической системе координат при изменении координаты ρ в бесконечных пределах требует значительно более сложного математического аппарата, чем в предыдущем случае [3]. Поэтому в курсах электроэнергетической специальности достаточно рассмотреть задачу о расчете электрического поля в многослойной электрической изоляции, если источником поля является диполь [4]. Для решения задачи используется фундаментальное решение уравнения Лапласа в интегральной форме [3]. Задача сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Оно также апробировано автором.

Аналогично подбираются обучающие задачи для расчета электрических полей в прямоугольной, сферической, тороидальной системах координат. Таким образом, при изучении расчета электрических полей в наиболее употребительных системах координат методом разделения переменных основной упор делается на получение решения конкретной задачи математической физики, описывающей техническую ситуацию. Обязательно рассмотрение обучающей задачи, взятой из практики проектирования высоковольтных установок.

Для полярной системы координат достаточно рассмотреть интеграл Пуассона и вычисления на его основе [1]. Для эллиптической системы координат достаточно рассмотреть обучающие задачи, имеющие практическое значение, а именно: проводящий эллипсоид во внешнем электростатическом поле и проникновение поля сквозь отверстие и щель в проводящей плоскости.

Следовательно, обучающиеся получают фундаментальную подготовку, так как осваивают аналитический метод расчета электрических полей, обеспечивающий получение эффективных решений. Вместе с тем они получают и практическую подготовку, так как приобретают навыки построения математических моделей технических средств, постановки и решения задач математической физики, описывающих эти модели.

Тогда допустимо утверждать, что предложенный в докладе подход к построению открытых материалов курса «Техническая электродинамика» позволяет получить совместное решение проблем фундаментального и практико-ориентированного обучения.

Литература

1. Иоссель, Ю. Я. Расчет потенциальных полей в энергетике / Ю. Я. Иоссель. – М. : Энергия, 1978. – 351 с.
2. Рамо, С. Поля и волны в современной радиотехнике / С. Рамо, Дж. Уиннери. – М. ; Л. : Гостехтеориздат, 1948. – 631 с.
3. Ерофеев, В. Т. Основы математического моделирования / В. Т. Ерофеев, И. С. Козловская. – Минск : БГУ, 2002. – 195 с.

4. Техника высоких напряжений. Изоляция установок высокого напряжения / А. С. Серебряков, В. Л. Осокин, Д. А. Семенов, М. С. Жужин ; под общ. ред. А. С. Серебрякова. – Старый Оскол : ТМТ, 2021. – 441 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ В ОНЛАЙН-ФОРМАТЕ

Н. А. Леонова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Российская Федерация

С 2015 г. Политехнический университет Петра Великого взаимодействует со школами и центрами дополнительного образования для проведения физико-математических программ для учащихся. Особое внимание уделено взаимодействию с «региональными школами» – образовательными организациями, находящимися в малых населенных пунктах и удаленных от федеральных образовательных учреждений. Образовательные программы проходят в различных форматах: очном, дистанционном, смешанном. Дистанционные программы реализуются через медиacentры, что делает дополнительное физико-математическое образование доступным для школьников из различных регионов. Это взаимодействие не только формирует мотивированный поток абитуриентов, готовых к современным вызовам науки, но и повышает престиж физико-математического образования среди школьников.

В данном формате университет ставит перед собой и успешно решает следующие ключевые задачи:

- повышение качества физико-математического образования школьников через интеграцию ресурсов вузов и школ;
- ликвидация разрыва между школьной программой и требованиями вуза/работодателей.

Дополнительное физическое образование реализуется при поддержке центра «Открытое образование» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого и городских медиacentров для школьников. Так, например, только в Ленинградской области с 2015 г. работают 18 медиacentров, которые посещают ученики с 5 по 11 класс. Для школьников из различных регионов Российской Федерации открыт доступ к 66 курсам на платформе «Открытое образование». Эти курсы подготовили преподаватели политехнического университета. Представим подробнее следующие курсы:

- **«Олимпиадная физика»**. Онлайн-курс «Олимпиадная физика для школьников» с 2017 г. интегрирован в образовательный процесс школ и центров дополнительного образования. В региональном центре поддержки и развития одаренных детей «Интеллект» (Ленинградская область) школьники выполняют задания дистанционного курса между специальными олимпиадными сборами, находясь уже в своих городах и школах. Образовательный уровень участников олимпиадных сборов примерно одинаковый, так как они прошли отбор и зачисление в олимпиадную сборную, поэтому задания курса по степени сложности доступны, полезны и интересны всем участникам. Важно отметить, что в курсе подробно освещаются только те вопросы, которым уделяется недостаточно внимания в школьной программе. Учитывая специфику восприятия учебного материала школьниками, специально для курса были разработаны видеолекции, конспекты лекций и практических занятий, интерактивные презентации, выполненные в программе CourseLab3, кроссворды, тесты.

Среди особенностей содержания курса «Олимпиадная физика» для школьников и его реальной работы можно выделить следующие:

1) целевая аудитория курса – в основном это школьники Ленинградской области 8–9 классов, участвующие в физических олимпиадах;

2) содержание разделов и тем онлайн-курса соответствует программам школьного курса физики и планам олимпиадной подготовки в центре «Интеллект»; онлайн-курс интегрирован в учебные процессы образовательных учреждений, исключено дублирование учебной информации;

3) на форумах курса школьники могут обсуждать непонятные вопросы не только с преподавателями, но и делиться мыслями, идеями друг с другом. Одаренные дети из региона получили возможность познакомиться и пообщаться. В рамках курса любой школьник из региона может получить консультацию преподавателя, профессора, специалиста самого высокого уровня;

4) результаты обучения школьников на онлайн-курсе обсуждаются на уроках, на очных занятиях с преподавателями;

5) преподаватели Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого организуют методическое сопровождение занятий онлайн-курса;

6) преподаватели Политеха не только проводят занятия со школьниками – очные и дистанционные, но организуют и проводят методические семинары с учителями физики Ленинградской области, поскольку олимпиадная подготовка – это совместная работа школьников, школьных учителей и преподавателей вуза;

7) школьники, успешно окончившие курс «Олимпиадная физика», при поступлении в Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого получают дополнительные баллы.

• **«Демонстрационный эксперимент» для школьников и учителей физики.**

Структура курса следующая: сценарий урока, видео (3 мин), текстовое сопровождение, домашнее задание, контрольные вопросы. Также были подготовлены методические рекомендации для учителей школ. Программа курса «Физический эксперимент» полностью соответствует образовательной программе и календарному плану. При подготовке видео контента мы опирались на следующее:

– демонстрировался натурный эксперимент с подробным объяснением технических установок;

– использовались исторические приборы, уделялось внимание истории их открытия;

– преемственность сюжетов.

Структура курса (пример) дана в таблице.

Структура курса (пример)

Видео	Эксперимент
Анонс	Примеры физических явлений в окружающем мире (анонс курса)
Урок 1 Тема 1.1 Магнитное поле. Характеристики магнитного поля	1. Опыт Эрстеда 2. Контур с током в поле постоянного магнита 3. Магнитное поле кругового тока, силовые линии 4. Магнитное поле Земли 5. Силовые линии магнитного поля

Видео	Эксперимент
<p align="center">Урок 2 Магнитные силы</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сила Ампера 2. Взаимодействие прямолинейных проводников с током 3. Взаимодействие двух катушек с током 4. Сила Лоренца 5. Электронная «пушка»

Данный курс активно используется не только школами Санкт-Петербурга, но и образовательными организациями Ленинградской области. Курс «Демонстрационный эксперимент» можно провести и в смешанном формате на базе кафедры физики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Во время школьных каникул в рамках данной программы приглашаются школьники на очные занятия для проведения физических экспериментов.

По результатам внедрения онлайн-программ по физике можно отметить, что студенты, выполнившие эти программы в школе, испытывают меньше затруднений при выполнении физического практикума в вузе.

Подобные программы разработаны и для учителей физики из «региональных» школ, в которых содержатся не только видео эксперимента, но методические указания по их проведению на уроках.

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КИТАЙСКОМУ ЯЗЫКУ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГОЛОСОВОГО ИНТЕРФЕЙСА

В. С. Мурашко, С. С. Эзрин

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В условиях стремительного развития технологий традиционные методы изучения иностранных языков теряют эффективность. Особенно это заметно при изучении китайского языка – одного из самых сложных для носителей европейских языков.

Изучение китайского языка – комплексная задача, требующая освоения фонетики, лексики, грамматики и письменной системы. Обычно для этого применяются учебники, аудиоматериалы и работа с преподавателем. Однако сегодня технологии открывают новые пути: использование компьютерных программ и голосовых помощников существенно расширяет инструментарий для освоения языка.

Основные недостатки большинства подобных решений – предназначены только для начинающих; нет заданий на сложные темы; в ответе фигурирует только один верный ответ, даже если фразу можно сформулировать по-разному; только онлайн-доступ к занятиям.

Цель данной работы – создать программное обеспечение, позволяющее пользователям эффективно изучать китайский язык. Программа будет сочетать локальное хранение словаря и аудиоматериалов с серверной базой данных для авторизации и отслеживания прогресса. Основные требования к системе включают высокую точность распознавания речи, качественный синтез речи, удобный интерфейс и адаптивность для различных платформ.

Данная система состоит из клиентской и серверной частей, которые выполняют различные задачи, связанные с обучением китайскому языку, распознаванием речи и синтезом речи.

Обучающая система китайскому языку разрабатывается для одного пользователя – ученика. Основные бизнес-процессы, предусмотренные для него, включают: регистрацию и авторизацию; указание и изменение уровня владения языком; прохождение урока, состоящего из теоретической и практической части, а также просмотр изученных слов и правил.

Регистрация и авторизация необходимы для сохранения процесса обучения. Даже если пользователь перейдет на новое устройство, он сможет продолжить обучения с последнего пройденного им урока.

Информационное обеспечение приложения включает в себя структуры данных, хранилища и механизмы их обработки. Основные компоненты – локальная база данных на клиенте, серверная база данных, а также *API* для распознавания речи и синтеза речи.

На стороне клиента можно выделить ряд сущностей: пользователь, прогресс пользователя, уроки, занятия, *HSK*-уровни, правила, тэги.

Пользователь представляет собой основную сущность, которая связывает все остальные данные, такие как его прогресс, пройденные уроки и занятия, а также уровень освоения языка по *HSK*.

Уроки и занятия формируют основную структуру контента в приложении. Уроки могут быть как теоретическими, так и практическими, при этом каждый из них имеет свои цели, связанные с изучением новых слов, грамматических конструкций или навыков произношения. Занятия, в свою очередь, сосредоточены на конкретных задачах, направленных на закрепление полученных знаний.

HSK-уровни отражают прогресс пользователя в освоении китайского языка, начиная с начального уровня (*HSK 1*) и до более продвинутых уровней (*HSK 6*). Каждый уровень включает в себя определенное количество слов и грамматических конструкций, которые пользователь должен усвоить.

Правила, связанные с языком, охватывают грамматические, лексические и произносительные компоненты, которые проявляются на различных этапах обучения, помогая пользователю как понимать, так и применять их на практике. Тэги служат для организации контента и быстрого поиска необходимых материалов, таких как темы, ключевые слова и грамматические категории.

Процесс обучения происходит в формате уроков, которые включают в себя теоретические и практические занятия.

Теоретические занятия представляют собой набор слов, которые обучаемый изучает и может прослушать для ознакомления с правильным произношением. **Практическое занятие** включает проверку корректности перевода изученных слов с китайского на русский, а также оценку правильности произношения. Если пользователь успешно завершает обе части, урок считается выполненным, и он может перейти к следующему.

Система сохраняет прогресс пользователя, предоставляет возможность просмотреть изученные слова, а также анализировать прогресс изучения языка (рис. 1).

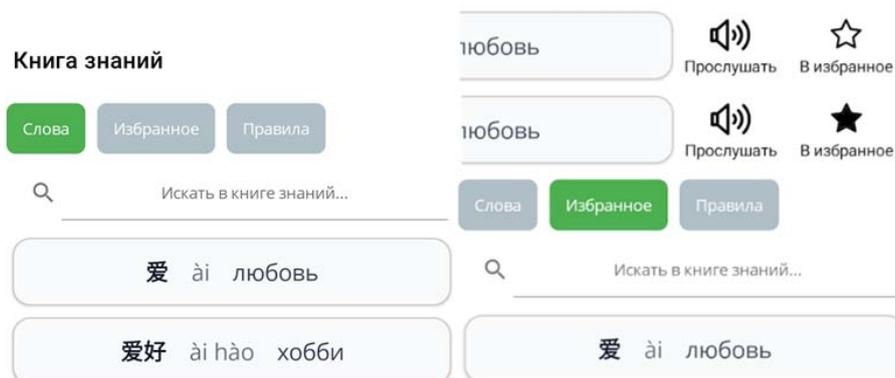


Рис. 1. Книга знаний

В заключение стоит подчеркнуть, что была создана компьютерная система, объединяющая теоретический и практический материалы, а также упражнения на сопоставление слов, переводы и повторение. Важным компонентом является модуль проверки произношения с использованием голосового интерфейса. Приложение разработано на основе кроссплатформенной технологии .NET MAUI, что обеспечило стабильную работу на различных устройствах и возможность дальнейшего масштабирования, а также интеграцию программного обеспечения в образовательные учреждения.

Таким образом, использование разработанной компьютерной системы позволит повысить качество обучения, уменьшить языковой барьер и сделать процесс освоения китайского языка более доступным и эффективным.

ВИДЕОЛЕКЦИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ПОЛУЧЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ

Е. И. Федорова

*Учреждение образования «Минский городской институт
развития образования», Республики Беларусь*

В настоящее время большинство разрабатываемых методик, программ, технологий, приемов направлены на «идеальных студентов», т. е. учащихся со средним и высоким результатами учебной деятельности. Однако во многих учреждениях образования есть учащиеся, которые имеют невысокие результаты учебной деятельности. Такие студенты, как правило, часто пропускают занятия по различным причинам (нет желания учиться, пытаются работать и др.). Особенность таких учащихся состоит в том, что в большинстве случаев у них невысокие результаты учебной деятельности, низкая мотивация к обучению, проблемы с дисциплиной на занятиях. Поэтому преподаватели часто сталкиваются с проблемой организации образовательного процесса для таких студентов. Для решения данной проблемы можно использовать некоторые приемы, помогающие студентам учиться в соответствии с их способностями.

Одними из таких приемов могут быть: видеуроки и видеоконсультации; сторителлинг. Остановимся на них более подробно.

Сторителлинг – это способ донесения информации до учащихся в форме интересного рассказа. Техника сторителлинга поможет превратить обучение в захватывающее действие, а любые учебные концепции сделать запоминающимися. Можно создавать любые яркие истории с любым сюжетом, а также адаптировать уже имеющиеся. При этом желательно, чтобы учащиеся были непосредственными участниками процесса, что будет способствовать прочному усвоению и запоминанию материала. Кроме того, главный герой в образовательном сторителлинге должен быть максимально похож на учащихся. Тогда студенты будут сопереживать персонажу, внутренне болеть за него, максимально вовлекаться в историю, легко усваивая ключевую (учебную) концепцию повествования [1].

Для того чтобы использовать сторителлинг в образовательном процессе, можно рассматривать различные виды текстов: басни, легенды, притчи, мифы, рассказы, мнемотехнику и т. д. Для достижения необходимого эффекта необходимо, чтобы сюжет был интересен студентам, соответствовал их возрасту. Важное значение имеют также яркие сенсорные детали, различный вспомогательный реквизит. Обязательным является вовлечение студентов в диалог, чтобы они были участниками истории [2].

Сторителлинг можно использовать на различных этапах занятия: для актуализации знаний (эмоциональное вовлечение); на этапе изучения нового материала (материал преподносится в виде истории); на этапе закрепления материала (студентам можно предложить создать свою историю по изучаемой теме урока).

Сторителлинг помогает студентам правильно воспринимать и анализировать информацию; запоминать новые факты; запомнить большой объем информации в доступном для понимания виде.

Однако при использовании сторителлинга необходимо помнить, что основная цель – научить чему-либо студентов, а не просто заинтересовать их красочным сюжетом.

Видеоуроки можно успешно использовать при обучении учащихся с невысокими результатами учебной деятельности, так как они обладают рядом преимуществ по сравнению с текстовым форматом.

Выделяют типы обучающего видео:

А. Презентация. Можно демонстрировать слайды и голосом давать комментарии.

Б. Скринкаст (запись экрана). Преподаватель показывает рабочий стол или интерактивные материалы и объясняет все голосом. Часто используется при создании видеoinструкций. Позволяет показать последовательность действий или продемонстрировать, как работает компьютерная программа.

В. Видео с «говорящей головой». Можно запускать слайды, рабочий стол, демонстрировать любой обучающий контент. Зритель не только слышит, но и видит говорящего.

Г. Анимационное видео – это клип, где есть продуманный видеоряд. Все объекты в нем находятся постоянно в движении. Динамический контент удерживает внимание дольше, чем когда зритель смотрит статические слайды.

Выделим основные преимущества использования видеозанятий.

а) студентам удобнее учиться. Можно посмотреть урок дома, по дороге на занятия, по пути на тренировку и т. д., т. е. в любое удобное время;

б) повышается мотивация. Многим учащимся, особенно с невысокими результатами учебной деятельности, учиться по видеороликам значительно интереснее, чем читать учебники;

в) учащиеся получают возможность изучать материал в удобном для них темпе. Многие студенты просто не успевают и не могут понять материал с первого раза. С помощью видеолекций они могут посмотреть объяснение материала столько раз, сколько им понадобится;

г) снижается тревожность. Многие студенты стесняются попросить еще раз объяснить преподавателя непонятные моменты, опасаясь насмешек одноклассников.

Основное отличие видеолекций от обычных в том, что в них отсутствует контролирующая и консультационная функция. Поэтому при организации дистанционного обучения для контроля усвоения учебного материала в курс включаются тесты, опросы. А для консультирования и общения используются коммуникативные средства СДО: вебинары, форумы, чаты.

Видеоурок можно создать в программе iSpring Presenter 7, которая устанавливается как надстройка для PowerPoint. Помимо видеосопровождения можно добавить к урокам YouTube – видео, Flash-ролики и тесты для проверки знаний учащихся. С iSpring Presenter 7 можно сохранить видеолекцию для последующего размещения: на сайте или в блоге; на CD/DVD.

Таким образом, использование выделенных приемов будет способствовать повышению интереса у студентов с невысокими результатами учебной деятельности к изучаемому материалу, а также поможет усвоить информацию достаточно большого объема и сделать ее более понятной и запоминающейся.

Литература

1. Алдабергенова, А. О. Роль и основы разработки ментальных карт / А. О. Алдабергенова, М. К. Узакова // Инновационные научные исследования: теория, методология, практика : сб. ст. XIII Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 20 марта 2018 г. – Пенза, 2018. – С. 89–91.
2. Подрезова, А. В. Сторителлинг как эффективный инструмент обучения, развития креативного мышления и речи на уроках русского языка / А. В. Подрезова // Молодой ученый. – 2024. – № 4 (503). – С. 203–204.

THE POTENTIAL OF MULTIMODAL SCAFFOLDING IN TEACHING PROFESSIONAL FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATION

E. Z. Shevaldysheva, Y. V. Liakh

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Cross-Cultural Communication Department*

It is traditionally assumed that the main form of presenting didactic material is the text, that is the language mode, though there are other methods that can be effectively used for communication. Images, gestures and actions in education are traditionally considered only as illustrative support for written or oral speech. However, it should be recognized that communication is multimodal and all strategies of conveying the meaning of a message should be represented. Modality is a physical way of perceiving information through specific sensory organs. Accordingly, in a multimodal way of processing incoming information a person decodes external signals using different modalities simultaneously. Leading educators call for a wider application of the so-called multimodal teaching aids in educational process including multimodal texts that can be effectively combined with traditional oral and written ones [1].

Although the development of multimodal literacy is closely linked to the growth of digital communication technologies, the word Multimodal is not synonymous with Digital. Multimodal texts can be printed, such as books, comics, and posters or digital, ranging

from slides, digital narratives, e-books, vlogs, web pages, and social media to animation, films, and video games. Live multimodal texts include dance, performance, oral histories, and presentations.

We use elements of multimodal communication in English language teaching at the Belarusian State University of Informatics. This pedagogical strategy fits perfectly with the concepts of Blended and Mobile Learning. For example, when covering the topic “Artificial Intelligence” students prepare presentations with multimodal texts and create the so-called digital narrative from the perspective of a AI housewife or robot teacher designing multimodal websites.

A particularly interesting assignment for students was to create a test in which they had to insert images of computer peripherals into sentences instead of words using Drag-and-Drop function. These types of tasks help develop productive verbal skills, establish interdisciplinary connections, and facilitate the creation of collaborative educational products. They seem to be especially effective with beginners giving them the benefits of the so called Multimodal Scaffolding.

Scaffolding is a strategy that enables a student to solve a problem, perform a task, or achieve a goal that would be beyond their capabilities without assistance. First, a teacher engages a student in solving a problem. In other words, they create a special space in which a student will be directed toward solving this specific problem.

Then, the degrees of freedom are reduced as the teacher continually helps students maintain the desired outcome guiding them to the desired result with an ideal goal of ultimately independent completion. Responding flexibly to the student's actions means providing hints or performing part of the action for the student if they make a mistake So it is a temporary support, a kind of a functional system maintained by a student and a teacher. Instructors gradually remove the support or the scaffolds, being ready to constantly reinforce them if necessary and responsibility is transferred to the student.

In the context of multimodal learning scaffolding is support using different types of modality. As the essence of scaffolding is to explain something in different ways, multimodality can be considered one of the methods of scaffolding [2].

The use of multimodality as scaffolding allows students to access and understand the given problem situations, complex ideas and expected outcomes in multiple ways using graphs, pictures, infographics, mindmaps and videos. The ultimate goal is to show the subject of discussion from different angles to make it easier for students to understand the idea correctly. It improves comprehension of abstract notions and matches individual learning styles such as visual (relying on sight), auditory (relying on hearing), kinesthetic (relying on movement and physical sensations), and logical/discrete (relying on logic and structure) [3].

It provides a comfortable learning environment, frustration is prevented and the student feels successful. Thus, multimodal scaffolding is proposed for academic purposes, based on the assumption that learners can better understand material when the material is presented in various modalities. Engaging different senses stimulates learners interest and memory.

If students are expected to perceive and create multimodal texts, it is logical to assume that a skilled reader of such texts is also likely to be an effective producer of them. Therefore, teaching educators the principles of multimodal literacy becomes imperative.

This includes:

- understanding the semiotic function of each mode;
- learning how to orchestrate multiple modes into coherent meaning;
- applying multimodal strategies in lesson planning, assessment, and feedback.

The complexity of creating such texts increases with the number of modes involved and the interactions between them. More sophisticated digital multimodal products include webpages, podcasts, interactive e-books, branching stories, animations, and short films. Educators must develop skills not only in designing such resources but also in evaluating and guiding students in their creation [4].

Work organized in this way can significantly increase the effectiveness of educational activities, the development of students' communicative competence, and is aimed at implementing the principle of individualization of learning.

The integration of multimodal approaches in education transforms the traditional linear model of knowledge transmission. It supports constructivist learning environments, encourages student-centered learning, and contributes to the individualization and personalization of educational trajectories.

Organizing learning activities around multimodal texts and scaffolding not only increases engagement and comprehension but also prepares students for modern digital realities, where communication is increasingly multimodal by nature. In this context, multimodal literacy becomes an essential component of both language education and general academic competence in the 21st century.

References

1. Archer, A. Multimodal texts in higher education and the implications for writing pedagogy / A. Archer // *English in Education*. – 2010. – Vol. 44, N 3. – DOI 10.1111/j.1754-8845.2010.01077
2. Boche, B., Multimodal scaffolding in the secondary English classroom curriculum / B. Boche, M. Henning // *Journal of Adolescent and Adult Literacy*. – 2015. – Vol. 58, iss. 7. – P. 579–590. – DOI 10.1002/jaal.406
3. Jewitt, C. Multimodality and literacy in school classrooms / C. Jewitt // *Review of Research in Education*. – 2008. – Vol. 32. – P. 241–267. – DOI 10.3102/0091732X07310586
4. Kress, G. *Reading Images: The Grammar of Visual Design* / G. Kress, T. van Leeuwen. – London : Routledge, 2006. – 288 p.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ ПЕРВОКУРСНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

В. И. Юринок

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Математика является одной из первых дисциплин естественно-научного цикла, с которым вчерашний школьник встречается в техническом университете. Практика показывает, что большинство вузовских дисциплин, изучаемых на первых курсах, усваивается намного легче, чем математика, изучение которой занимает значительную часть времени у студентов первого курса.

Не секрет, что существует прямая зависимость между уровнем и качеством довузовской подготовки студентов и успешностью их учебы в высшей школе. Исследования, проведенные нами, свидетельствуют о том, что уровень довузовской подготовки первокурсников в большинстве случаев не соответствует отметкам аттестата о среднем образовании и результатам централизованного тестирования. Низкий уровень знаний математики за курс средней школы, адаптационные трудности, связанные с существенными изменениями условий и методики обучения, объема и содержания учебного материала являются причиной отсева многих первокурсников уже после первого семестра учебы в вузе. В связи с этим исключительно важно научить студента-первокурсника не растерять школьные умения и навыки, самостоятельно

добывать новые знания, применять их при решении теоретических и практических задач. Решение этой задачи возможно, на наш взгляд, с использованием различных методических пособий, например, [1, 2]. В подтверждение этого отметим, что в БНТУ разработана дисциплина «Основы инженерных знаний», в которой предусмотрены 4 ч лекций для потоковых групп и 12 ч практических занятий в каждой группе студентов всех специальностей. В этой связи полезным было бы при подготовке к лекциям и практическим занятиям по указанной дисциплине опираться на данные методические пособия.

Авторы учебно-методического пособия «Советы первокурснику» отмечают важность психологической адаптации студента к новым условиям учебного заведения.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности по сравнению с обучением в школе. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Поэтому студенту-первокурснику следует знать о некоторых важных правилах организации деятельности, подсказанных наукой психологией. В частности, отмечается, что обучение в профессиональном учебном заведении существенно отличается от обучения в школе: учебная нагрузка больше и предметы сложнее; от студента требуется максимум самостоятельности и ответственности в изучении дисциплин; для успешного обучения необходимы такие качества, как организованность и развитый самоконтроль. Первокурснику предстоит: осознать себя в новом качестве, влиться в студенческий коллектив, найти общий язык с преподавателями; научиться избегать типичных ошибок и не пасовать перед трудностями. Важным является понимание, что одной из ведущих дисциплин естественно-научного цикла, которую студентам предстоит изучать на первом и втором курсах, является математика. Она создает базу для специальной подготовки, дает возможность творчески решать проблемы современного производства.

Авторы подробно останавливаются на том, что такое лекции и практические занятия, как вести конспект, какие правила ведения при этом существуют, как работать с учебниками и интернет-ресурсами, как готовиться к экзаменам и зачетам.

Основные занятия для повторения сведений за курс средней школы состоят из 6 тем:

– **преобразования и арифметические вычисления**: приводятся формулы сокращенного умножения, разложение на множители, арифметические корни и их свойства, свойства степеней;

– **алгебраические уравнения**: здесь рассматриваются линейные и квадратные уравнения, основные типы уравнений с модулем и методы их решений, некоторые иррациональные уравнения;

– **преобразование тригонометрических выражений**: в этом занятии дается краткое определение тригонометрических функций, приводится таблица их значений для некоторых углов, напоминают авторы знаки функций, дается таблица формул приведения и формулы тригонометрии;

– **показательные и логарифмические уравнения**: в этом занятии студенты вспомнят определение и графики показательной функции, изложены основные типы показательных уравнений и методы их решения, приводится определение логарифмической функции, свойства логарифмов, основные типы логарифмических уравнений и методы их решения;

– **неравенства**: на этом занятии рассматриваются линейные и дробно-рациональные неравенства, дается алгоритм решений квадратных неравенств, рассмотрены основные типы неравенств с модулем и методы их решений, иррациональные неравенства, а также приводятся методы решения показательных и логарифмических неравенств;

– **переменные величины и функции**: здесь дается понятие функции, области ее определения, рассматривается четность и нечетность функции.

В каждом занятии первокурсник найдет основные свойства, формулы и теоремы, задания для аудиторной работы с ответами и перечень примеров для домашней работы.

Также имеются 4 варианта контрольных заданий для самопроверки. Каждый вариант содержит 12 заданий на все рассмотренные темы в 6 занятиях.

Авторы надеются, что данные рекомендации помогут студенту-первокурснику в короткий срок адаптироваться к учебной деятельности и, в частности, к изучению курса математики университета. Пособие будет несомненно полезно для формирования и развития навыков эффективной самостоятельной работы студентов-первокурсников.

Материалы можно рекомендовать также старшеклассникам и абитуриентам.

Литература

1. Советы первокурснику: пособие для подготовки первокурсников к изучению математики в вузе / А. Н. Андриянчик, О. Л. Зубко, И. Н. Катковская, В. И. Юринок. – Минск : БНТУ, 2014. – 50 с. – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/9009>.
2. Юринок, В. И. Математика для первокурсника. Повторение курса средней школы : пособие для подготовки первокурсников к изучению математики в вузе / В. И. Юринок, О. Л. Зубко, И. Н. Катковская. – Минск : БНТУ, 2015. – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/22822>.

СЕКЦИЯ IV ЭКОСИСТЕМА ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНИВЕРСИТЕТА, НАУКИ И ИНДУСТРИИ

МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИНДУСТРИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

С. М. Бобрицкий

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В условиях стремительного технологического прогресса и глобальной цифровизации инженерная деятельность приобретает особое значение как системообразующий элемент национальной экономики Республики Беларусь. В этой связи актуальным становится необходимость проведения комплексного анализа механизмов взаимодействия учреждений образования, научных организаций и производственных структур, обеспечивающих воспроизводство инженерных кадров, трансфер технологий и устойчивое развитие производственного сектора. Исходя из положений основополагающих нормативных документов Республики Беларусь [1–3], можно утверждать, что государственная политика в данной сфере направлена на формирование интегрированной образовательной и научно-производственной системе.

Прежде всего, следует подчеркнуть, что инженерное образование в Республике Беларусь развивается в рамках нормативно закреплённой модели, предполагающей тесную координацию между образовательными учреждениями всех уровней, научными центрами и промышленными предприятиями. На уровне дошкольного и начального образования реализуются программы раннего технического развития, включающие элементы STEM-подхода, направленные на формирование базовых инженерных компетенций, пространственного мышления и логико-математических навыков. Эти инициативы, как показывают пилотные проекты в г. Минске и областных центрах Республики Беларусь, способствуют раннему выявлению склонностей к техническому творчеству и закладывают фундамент для дальнейшей профессиональной ориентации.

На этапе общего среднего образования осуществляется профилизация образовательного процесса, в частности, через создание инженерно-технических центров, оснащаемых современным исследовательским оборудованием, а также организацию олимпиад, конкурсов в сотрудничестве с вузами и производственными организациями. Таким образом, формируется мотивационная база и обеспечивается преемственность инженерной подготовки.

Среднее специальное и профессионально-техническое образование в Республике Беларусь характеризуется высокой степенью практико-ориентированности. Дuality модели обучения, активно внедряемые в колледжах и техникумах, позволяют обучающимся осваивать профессиональные компетенции непосредственно на производстве. В рамках модернизации учебных программ осуществляется их адаптация к требованиям конкретных отраслей, включая машиностроение, электронику, энергетическую и строительную сферы. Создание ресурсных центров и лабораторий на базе учебных заведений способствует формированию прикладных навыков и ускоряет процесс профессиональной социализации.

Высшее инженерное образование представляет собой ключевое звено в системе подготовки кадров для научно-технического и индустриального развития. Учреждения высшего образования, такие как ГГТУ им. П. О. Сухого, БНТУ, ПГУ, активно развивают инженеринговые центры, лаборатории цифрового моделирования, а также реализуют совместные магистерские программы с предприятиями. Студенты вовлекаются в реальные производственные проекты, участвуют в разработке прототипов, тестировании решений и внедрении инновационных технологий. Использование современных цифровых платформ, включая CAD/CAM/CAE-системы, симуляторы и цифровые двойники, обеспечивает соответствие подготовки актуальным требованиям индустрии.

Научная составляющая инженерной деятельности реализуется через аспирантуру, научно-исследовательские институты и прикладные лаборатории. Целевая аспирантура, грантовая поддержка от ГКНТ и Министерства образования, а также участие в международных проектах позволяют формировать устойчивую научную базу, способную генерировать инновации и обеспечивать технологическую независимость. Публикационная активность, патентование разработок и трансфер технологий становятся важнейшими индикаторами эффективности взаимодействия науки и индустрии.

Особое внимание в контексте цифровой трансформации уделяется вопросам информационной безопасности. Согласно положениям Концепции информационной безопасности Республики Беларусь, инженерная деятельность должна быть защищена от киберугроз, обеспечивать сохранность интеллектуальной собственности и устойчивость цифровых систем. Это требует интеграции компетенций в области кибербезопасности в образовательные программы, а также создания защищенных цифровых платформ для научной и производственной кооперации.

Практическая реализация вышеописанных механизмов находит отражение в деятельности ведущих вузов и предприятий. Так, БНТУ сотрудничает с МАЗ, БелАЗ, «Интеграл» и ПВТ, обеспечивая подготовку кадров и реализацию совместных проектов. ГГТУ им. П. О. Сухого активно участвует в региональных инициативах, связанных с машиностроением и энергетикой, совместно с профильными министерствами. Парк высоких технологий становится площадкой для внедрения цифровых решений в инженерную практику, включая искусственный интеллект, Интернет вещей и робототехнику.

Таким образом, можно констатировать, что в Республике Беларусь сформирована многоуровневая модель взаимодействия образования, науки и индустрии, обеспечивающая подготовку конкурентоспособных инженерных кадров, стимулирующая инновационную активность и способствующая устойчивому технологическому развитию. Реализация Концепции [3], поддержка научных инициатив и развитие цифровой инфраструктуры создают условия для формирования современной инженерной среды, способной эффективно отвечать на вызовы XXI в.

Л и т е р а т у р а

1. Конституция Республики Беларусь : с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г., 17 окт. 2004 г. и 27 февр. 2022 г. – Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2024. – 112 с.
2. Кодекс Республики Беларусь об образовании : 13 января 2011 г. № 243-З : принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г. : одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 8 июля 2024 г. № 22-З // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk1100243> (дата обращения: 15.09.2025).

3. Об утверждении Концепции развития инженерного образования в Республике Беларусь на период до 2035 года : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 15 мая 2025 г. № 264 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22500264>.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ЭНЕРГЕТИКОВ ДИСЦИПЛИНАМ МОДУЛЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

О. Ю. Гусарова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В докладе приведен анализ взаимодействия производственных объектов и кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого» (далее – ГГТУ им. П. О. Сухого) с целью оценки его эффективности для получения знаний и выработки практических навыков по организации и соблюдению безопасности на современном предприятии у будущих инженеров-энергетиков.

В настоящее время обучение на кафедре «Промышленная теплоэнергетика и экология» ведется по специальностям 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика», 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» и 7-07-0712-02 «Теплоэнергетика и теплотехника». Учебные планы у указанных специальностей несколько отличаются как по количеству часов и видам занятий, так и по семестрам, в которых изучаются дисциплины, относящиеся к модулю «Безопасность жизнедеятельности» – «Основы эколого-энергетической устойчивости производства», «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность», «Охрана труда».

Так как работодатели заинтересованы в получении специалистов, которые будут помимо знаний по базовым дисциплинам специальности владеть навыками безопасного производства, большинство предприятий, с которыми сотрудничает кафедра «Промышленная теплоэнергетика и экология», предоставляют студентам и преподавателям возможность узнать нюансы обеспечения безопасности своих объектов, учитывая специфику производства.

Будущие инженеры-энергетики изучают нюансы организации и обеспечения безопасности глубоко и на всех этапах учебы, так как в соответствии с Законом Республики Беларусь «О промышленной безопасности» все объекты энергетики относятся к опасным производственным объектам, и соответственно требования безопасности к объекту в целом и эксплуатации всех видов оборудования, используемого на нем, предполагает воспитание повышенной меры ответственности и высокой степени образованности в вопросах безопасности [1].

Учитывая, что требования к уровню преподавания дисциплин модуля «Безопасность жизнедеятельности» высоки и должны учитывать современные тенденции функционирования производства, преподаватели кафедры сами должны владеть знаниями актуальных требований нормативно-правовой и законодательной базы в вопросах безопасности, а также знать о применяемых способах охраны труда и защитных мероприятиях на объектах энергетики, чему в полной мере способствует их регулярная стажировка на основных энергетических объектах Гомельского теплофикационного комплекса и других предприятиях Республики Беларусь.

Исходя из вышеуказанных требований, в соответствии с протоколом поручений Министра образования Республики Беларусь и Министра энергетики Республики Беларусь, данных в ходе совещания по вопросам подготовки инженерных кадров, взаимодействия организаций энергетической отрасли с учреждениями высшего образования и других вопросов от 19.05.2025 г., в котором вектор внимания заостряется и на том, что деятельность организаций системы Министерства энергетики в отдельных направлениях связана с опасными условиями труда, ядерной и радиационной безопасностью [2], принято решение о том, что прохождение стажировок профессорско-преподавательского состава на базе организаций-заказчиков кадров отрасли должно осуществляться с периодичностью не реже 1 раза в 3 года.

Базовыми объектами, на которых осуществляется углубленная практическая подготовка будущих инженеров-энергетиков, в том числе и по вопросам безопасности, являются предприятия Гомельского республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Гомельэнерго» (далее – РУП «Гомельэнерго»). Студенты и преподаватели кафедры, посещающие объекты энергосистемы, имеют возможность убедиться в реализации работы системы безопасности и охраны труда, начиная с момента прихода на объект. В начале посещения организовывается обязательное обеспечение средствами индивидуальной защиты и проведение целевого инструктажа по технике безопасности, который учитывает все особенности посещаемого объекта, начиная от правил движения по территории и заканчивая особенностями работы оборудования, а также возможную меру опасности, исходящую от него, и необходимые действия в случае возникновения нестандартной ситуации. Преподаватель, который совместно с представителем посещаемого объекта, является ответственным за безопасность студентов, также проходит целевой инструктаж и наблюдает за соблюдением его требований во время проведения занятий и экскурсий на базе производственного объекта.

В частности, посещая объекты РУП «Гомельэнерго», такие как районные котельные «Черниговская» и «Западная», «Гомельская ТЭЦ-1», «Гомельская ТЭЦ-2», студенты имеют возможность увидеть нюансы организации функционирования экологичного и безопасного энергетического объекта. На указанных предприятиях производится постоянный контроль выбросов дымовых газов в окружающую среду, а также оценка качества воды, используемой в котельных агрегатах. В режиме реального времени контролируются основные теплотехнические параметры во время функционирования основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования, которые обеспечивают безопасную работу объекта в целом.

Особое внимание изучению вопросов безопасности уделяется в филиале «Учебный центр» РУП «Гомельэнерго», в ходе посещения которого обозначаются основные направления организации безопасной и безвредной среды в энергетической сфере, изучаются пути реализации программы нулевого травматизма и развития навыков культуры безопасности производственного процесса на объектах энергетики, а также регламентируются задачи персонала по обеспечению безопасности. В ходе экскурсии посещаются учебные классы, в которых работники энергетической сферы Гомельского региона обучаются и повышают квалификацию в области промышленной безопасности, охраны труда, производственной санитарии и техники безопасности. В лаборатории по электробезопасности учебного центра рассматриваются основные виды опасности, возникающие при работе под напряжением, а также отрабатываются основные защитные меры и использование средств индивидуальной защиты, применяемые на энергетических объектах.

Начиная с 2021 г., студенты выпускных курсов и преподаватели кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» имеют возможность посетить Белорусскую атомную электростанцию (АЭС). В ходе масштабной экскурсии, организованной при содействии РУП «Гомельэнерго», помимо вопросов выработки и передачи электрической энергии рассматриваются вопросы обеспечения радиационной безопасности АЭС. Студенты и преподаватели имеют возможность ознакомиться с принципом безопасной работы атомных реакторов, узнать о степени защиты АЭС от различных видов внутреннего и внешнего воздействий, обеспечении безопасности рабочего персонала и населения [3]. Также в процессе посещения специального тренажера оперативного пункта управления изучаются способы реагирования, которые применяются в случае возникновения инцидента или аварии на радиационно опасном объекте.

В 2022 г. была подписана дорожная карта по сотрудничеству Республиканского производственного унитарного предприятия «Гомельоблгаз» (далее – РПУП «Гомельоблгаз») и ГГТУ им. П. О. Сухого [4], в рамках реализации которой студенты и преподаватели кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» имеют возможность посещения учебно-тренировочных полигонов и действующих объектов газораспределительной системы как во время проведения учебных занятий, так и в ходе прохождения всех видов практик. Студентами более глубоко изучаются вопросы, связанные со схемами транспортировки природного газа, особенностями устройства газораспределительных станций, нюансами использования оборудования газорегуляторных установок и пунктов, а также вопросы организации охраны труда и техники безопасности при проведении различных видов работ в газовом хозяйстве. Помимо этого у студентов есть возможность наблюдать за отработкой практических навыков на учебно-тренировочном полигоне РПУП «Гомельоблгаз» по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на объектах газораспределительной системы в режиме реального времени, а также, используя тренажер-манипулятор, принимать участие в процессе устранения инцидентов в системах газопотребления.

В результате проведенного анализа взаимодействия указанных предприятий и кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» ГГТУ им. П. О. Сухого можно убедиться, что подобное тесное и взаимовыгодное сотрудничество в вопросах безопасности способствует повышению качества получаемого практико-ориентированного образования.

Литература

1. Морозова, О. Ю. Процесс формирования навыков организации производственной безопасности у студентов энергетических специальностей / О. Ю. Морозова // Менеджмент безопасности жизнедеятельности: перспективы развития и проблемы преподавания : сб. материалов VI открытой Респ. науч.-практ. интернет-конф., 12 дек. 2024 г. / Ун-т гражд. защиты М-ва чрезвычай. ситуаций Респ. Беларусь. – Минск : УГЗ, 2025. – С. 163–166.
2. Протокол поручений Министра образования Республики Беларусь и Министра энергетики Республики Беларусь, данных в ходе совещания по вопросам подготовки инженерных кадров, взаимодействия организаций энергетической отрасли с учреждениями высшего образования и других вопросов от 19.05.2025 г.
3. Морозова, О. Ю. Формирование навыков промышленной безопасности в процессе обучения в вузе студентов энергетических специальностей / О. Ю. Морозова, Н. М. Кидун // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы V Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 26–27 окт. 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2017. – С. 160–162.
4. Макеева, Е. Н. Укрепление практической составляющей учебного процесса на кафедре «Промышленная теплоэнергетика и экология» на базе РПУП «Гомельоблгаз» / Е. Н. Макеева, В. М. Спитальников, Н. М. Кидун // Проблемы современного образования в техническом

вузе : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 19–20 окт. 2023 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Аджинкья Д. Я. Патила ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2023. – С. 149–151.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА И АДАПТАЦИЯ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Е. Н. Демиденко, Н. Е. Демиденко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Начало двадцать первого века показывает, что развитые страны переходят от индустриального общества к информационному, изменяется облик науки, техники, человека и общества. Благодаря научно-технической революции, произошли коренные изменения во всех областях деятельности человека: в сфере образования и информации, инженерного и управленческого труда, медицине, военном деле, строительстве и машиностроении, транспорте, пищевой и легкой промышленности, сельскохозяйственном производстве и т. д. Новые технологии становятся основным фактором экономических и социальных преобразований, благодаря которым человек изменяет все сферы своей жизни и меняется сам. Принципиальное отличие информационной цивилизации от предшествующих в том, что главной ценностью становится не планета с ее природными ресурсами, а знания.

Новые технологии породили ряд проблем, являющихся как сугубо технологическими, так и социальными (политическими, культурологическими, психологическими, экологическими, медицинскими и т. д.).

На фоне захватывающих человечество технологических инноваций прослеживается конфликтная ситуация между человеком, обществом и природой, разрешение которой является одной из актуальных проблем нашего времени. Применение прогрессивных технологических процессов расширяет возможности автоматизации выполняемых работ и повышает их качественный уровень, оптимизирует и стабилизирует параметры технологического процесса, уменьшает расход ресурсов (сырья, материалов, энергии, инструмента, трудозатрат и т. д.), приводит к экологической и экономической эффективности.

Новые технологии становятся для человека средством, при помощи которого у него появляется возможность реализовать, с одной стороны, свои способности, а с другой – свои потребности. Стабильная социальная и политическая обстановка в обществе позволяет экономике устойчиво развиваться и технический прогресс становится движущей силой экономического развития. Взаимосвязь технологических инноваций и социальных трансформаций проявляется в том, что новые технологии по мере своего развития создают новое окружение, в котором находится человек, и научно-технический прогресс приводит к социальным изменениям.

Проблемы адаптации выпускников университета на производстве играют важную роль в их дальнейшем профессиональном росте.

Инновационная экономика предполагает постоянное и ускоренное обновление технологий и появление новых продуктов производства.

Все это, в свою очередь, приводит к внедрению в производство новых материалов, конструкций и технологических процессов и оборудования.

Техническому университету сложно успевать за технологическими «ноу-хау» в условиях ограниченности ресурсов на оснащение материальной базы современными технологиями и оборудованием. Важнейшей задачей является минимизация про-

блем, связанных с адаптацией молодых специалистов на производстве в современных условиях.

Усиливающаяся конкуренция среди технических университетов, повышенные требования к профессиональным компетенциям выпускников с учетом современных требований на рынке труда предполагает гибкое и оперативное решение проблем подготовки специалистов.

Необходимо формирование новых эффективных моделей взаимодействия университета и предприятий, направленных на повышение качества подготовки специалистов.

Важным элементом этого является создание филиалов выпускающих кафедр на ведущих предприятиях. Эффективно действующий филиал кафедры на предприятии может стать важным звеном в подготовке, распределении и адаптации молодого специалиста.

Особую роль в подготовке специалиста и его адаптации в реальных производственных условиях имеет практико-ориентированная подготовка. Практико-ориентированная подготовка может включать в себя производственную практику, занятия на филиале кафедры, стажировку, работу в студенческих отрядах по специальности, работа на 0,25 или 0,5 ставки после занятий на базовых предприятиях.

Имеется положительный опыт стажировки в течение 9 месяцев 2000–2001 гг. студентов Гапеева, Дробышевского, Петришина, Шульги в Управлении главного технолога ОАО «Гомсельмаш». Руководство и консультации ведущих специалистов Герасименко, Зайвыя, Кульбакова, Василевского, Митраховича и др., наглядные примеры решения реальных технических, технологических и организационных проблем позволили существенно повысить уровень профессиональной подготовки и сократить время адаптации молодых специалистов на реальном производстве.

По итогам стажировки были выполнены дипломные проекты по реальной тематике и внедрены на производстве.

Имеется положительный опыт проведения производственной второй конструкторско-технологической практики студентов машиностроительного факультета на рабочих местах станочников на ОАО «Гомсельмаш» с присвоением квалификационных разрядов.

Непосредственная работа на технологическом оборудовании позволила получить не только практические навыки, но и ознакомиться с организацией производства в целом. Важную помощь в реализации этого проекта оказали заместитель Генерального директора Н. Н. Ковалевич, начальник Учебного центра Л. Г. Ананченко и другие сотрудники ОАО «Гомсельмаш».

В 2024 г. при проведении второй конструкторско-технологической практики на ОАО «СтанкоГомель» был организован студенческий отряд в составе студентов группы ТМ-31 Карпенко, Маханова, Самусева, Сикорского и Шатило. За каждым студентом был закреплен ведущий специалист предприятия, в том числе выпускники УО «ГГТУ им. П. О. Сухого».

Опыт реализации этого проекта показал его эффективность в приобретении новых знаний, профессиональных навыков и предстоящей адаптации молодых специалистов на производстве.

Таким образом, опыт реализации вышеприведенных проектов показывает эффективность различных форм практико-ориентированной подготовки специалистов и их успешной адаптации в условиях реального производства.

УНИВЕРСИТЕТ КАК ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ: ИНТЕГРАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

Н. Е. Демиденко, Е. Н. Демиденко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Современные инженерные и машиностроительные предприятия сталкиваются с растущими требованиями к квалификации специалистов, особенно в условиях быстро развивающихся технологий, таких как автоматизация, цифровизация, роботизация и использование искусственного интеллекта в производственных процессах. В связи с этим университеты должны не только готовить студентов по теоретическим программам, но и активно интегрировать реальные задачи и проекты предприятий в учебный процесс. Это не только помогает повысить качество образования, но и способствует ускоренному внедрению инноваций в промышленность.

Одной из главных проблем в современном техническом образовании является отсутствие связи между теоретическими знаниями студентов и реальными потребностями предприятий. В традиционных образовательных программах часто наблюдается разрыв между тем, что изучают студенты, и тем, что требуется на реальных производствах. Это приводит к тому, что выпускники не всегда готовы к работе в условиях высокотехнологичных и быстро меняющихся производств. Более того, в условиях глобализации и перехода к «умным» заводам для внедрения новых технологий на предприятиях необходимо готовить специалистов с актуальными знаниями в области автоматизации, робототехники, цифровых технологий и т. д.

В условиях этих вызовов концепция университета как инжинирингового центра становится особенно актуальной. Инжиниринговый центр в рамках университета – это интегрированная модель, при которой университет не просто предоставляет теоретическое образование, но и активно вовлекается в реальное производство. Университеты начинают работать напрямую с машиностроительными предприятиями, получая от них реальные проектные задания, которые могут включать как теоретическое проектирование, например, создание новых элементов конструкции, так и практическую часть, например, настройку числового программного управления (ЧПУ) или модернизацию производственной линии. Студенты работают над реальными задачами, которые являются актуальными для предприятий, что позволяет не только применить знания, но и научиться решать проблемы, стоящие перед промышленностью. Это может быть проектирование новых продуктов, оптимизация процессов или модернизация оборудования с использованием новых технологий, таких как внедрение цифровых двойников или технологий Интернета вещей.

Кроме того, важным элементом этой концепции является кооперация с промышленными партнерами. Университеты становятся не просто образовательными учреждениями, а полноправными партнерами для промышленности. Промышленные компании предоставляют задания, а университеты предлагают свои научные и инженерные ресурсы для их решения. Это может включать создание совместных лабораторий, исследовательских центров или инжиниринговых подразделений, которые решают задачи в реальном времени с участием студентов и преподавателей. Такой подход способствует не только решению актуальных проблем, но и созданию новых технологий, которые могут быть использованы в промышленности.

Практическая работа студентов в рамках таких проектов становится неотъемлемой частью их образовательного процесса. Вместо традиционных лабораторных работ или курсовых проектов студенты работают над актуальными инженерными проблемами с реальными сроками и требованиями качества. Это помогает улучшить их практические навыки и подготовиться к работе в реальных производственных условиях.

Авторский опыт подтверждает эффективность интеграции обучения с практической деятельностью. В период обучения на 4 курсе УО «ГГУ имени Ф. Скорины» автор работал на 0,5 ставки инженером-электроником в ОАО «СтанкоГомель». Этот опыт позволил сформировать профессиональные компетенции и определить траекторию дальнейшего развития. В настоящее время автор является магистрантом УО «ГГТУ им. П. О. Сухого» и продолжает трудовую деятельность по специальности, что способствует углублению инженерных знаний и практических навыков.

Также важным аспектом является менторство и научные руководители от промышленных партнеров. В процессе обучения студенты могут получать консультации и советы от инженеров и руководителей предприятий, что позволяет лучше понять специфику работы и повысить уровень компетенций. Менторство от практиков помогает не только ускорить обучение, но и позволяет глубже погрузиться в реальный рабочий процесс.

Одним из важнейших шагов является создание совместных исследовательских и проектных центров. Университеты и предприятия могут создавать такие центры, в которых студенты не только изучают теорию, но и проводят реальные исследования, разрабатывают новые технологии и внедряют их на предприятиях. Это создает взаимовыгодные условия: предприятия получают инновационные решения для своего производства, а университеты – уникальные практические проекты, которые могут стать основой для дипломных работ и научных публикаций студентов и преподавателей.

Интеграция проектных заданий предприятий в учебный процесс имеет ряд преимуществ. Она повышает квалификацию студентов, позволяя им быстрее осваивать современные технологии и становиться конкурентоспособными специалистами. Университеты при этом превращаются в активных участников индустриальных процессов, оперативно адаптируя программы под нужды производства. Совместная работа студентов и преподавателей над реальными проектами способствует развитию инноваций и снижает разрыв между теорией и практикой, облегчая адаптацию выпускников к условиям работы.

Пример из практики показывает, что подобные инициативы уже активно реализуются в ряде университетов, где создаются центры инноваций, занимающиеся решением реальных задач промышленных предприятий. Студенты получают доступ к производственным данным, участвуют в проектировании новых моделей машин, оборудования, а также разрабатывают новые технологии для различных отраслей, включая машиностроение.

Таким образом, интеграция проектных заданий предприятий в учебный процесс позволяет университетам стать активными участниками технологических процессов, что способствует подготовке специалистов, готовых к решению реальных инженерных задач. Это также создает прочную основу для внедрения инноваций в промышленность, повышая конкурентоспособность как образовательных учреждений, так и предприятий.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ЧЕРЕЗ ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Н. М. Кидун, О. Ю. Гусарова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Постоянный рост требований к уровню образования, поиск методов обучения и средств повышения эффективности образовательных процессов придали процессу обучения качественно новые характеристики и повысили значимость практической направленности подготовки будущего выпускника. Построение образования с учетом современных требований на основе компетентностного подхода привело к увеличению практических занятий и роли активных и интерактивных методов обучения, которые помогают не только сформировать умения и приобрести опыт через действия, но и расширить и углубить знания, полученные в результате теоретической подготовки в большем объеме, чем традиционные методы обучения.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели, одна из которых состоит в создании комфортных условий обучения и воспитания, при которых обучающийся чувствует свою успешность, интеллектуальную состоятельность и наличие профессиональных навыков по избранной специальности. Одним из основных методов интерактивного обучения в техническом вузе является дуальный метод обучения, сочетающий теоретическое обучение с приобретением практического опыта работы [1].

Основные аспекты этого метода включают:

- Эффективность обучения: быстрое освоение профессии; высокий уровень практической подготовки; развитие творческого мышления.
- Практическая направленность: работа с реальным оборудованием; взаимодействие с производственной командой; решение актуальных задач.
- Социальная составляющая: формирование командных компетенций; развитие коммуникативных навыков; адаптация к производственной среде.

Особенности применения. Организационные аспекты: наличие производственной базы; взаимодействие с педагогом; современная материально-техническая база.

Результаты обучения бывают:

- краткосрочные – освоение базовых навыков, приобретение практического опыта, формирование профессионального мышления;
- долгосрочные – готовность к самостоятельной работе, способность решать комплексные задачи, формирование профессиональной идентичности.

Дуальная система образования [2] – это организованный учебный процесс реализации образовательных программ, сочетающих обучение на производстве и обучение в традиционной университетской системе. Такая форма подготовки специалистов предполагает заинтересованное участие в образовательной деятельности как учреждения образования, так и работодателя, а также самого будущего специалиста. Поэтому с самого начала обучения в высшем учебном заведении каждому обучающемуся важно понимать суть своей будущей профессиональной деятельности и развиваться в направлении избранной профессии. Одной из основных задач в процессе обучения является обеспечение практической ориентации образовательного процесса и раннего погружения обучающихся в современную научную и прикладную профессиональную деятельность под руководством ведущих специалистов профильных производственных объектов.

На кафедре «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого» применяются разнообразные формы подготовки будущих специалистов, используются инновационные методы, направленные на интенсификацию учебного процесса. Активно ведется процесс наиболее раннего, постоянного и всеобъемлющего погружения в выбранную специальность на объектах реального сектора экономики, под руководством ведущих профильных специалистов, что, несомненно, сказывается на дальнейшей профессиональной деятельности выпускников.

На кафедре наряду с традиционными лекционными, практическими и лабораторными занятиями большое внимание уделяется занятиям, позволяющим отработать практические навыки в реальных условиях. Будущие инженеры-энергетики имеют возможность во внеурочное время под руководством педагогов учебных групп посещать производственные объекты, что позволяет улучшить знания по организации поверочных, ремонтных, пуско-наладочных и эксплуатационных работ, понять специфику отрасли в течение всего процесса получения образования [3].

Свои производственные площадки активно предоставляют такие организации, как РПУП «Гомельоблгаз», РУП «Белорусская атомная электростанция», районные котельные в составе филиала «Гомельские тепловые сети», «Учебный центр», «Гомельская ТЭЦ-2» РУП «Гомельэнерго», «Гомельская ТЭЦ-1» РУП «Гомельэнерго», РУП «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации», ремонтные участки филиала «Гомельские тепловые сети».

В рамках посещения данных объектов осуществляются следующие виды деятельности:

- проведение лабораторных и практических занятий на реальных объектах;
- организация всех видов практик;
- формирование тематики дипломных и магистерских работ с учетом выполняемых научно-исследовательских работ;
- проведение экскурсий для студентов в рамках изучения конкретной дисциплины.

При этом большую роль во взаимодействии с энергетическими объектами Республики Беларусь и Гомельского теплофикационного комплекса играют именно педагоги учебных групп, тем самым улучшая взаимодействие обучающихся внутри группы, усиливая профессиональную грамотность и перспективу адаптации в дальнейшей жизни будущих инженеров-энергетиков.

Преимущества дуального образования именно для энергетиков заключается в следующем: раннее погружение в профессию, освоение современных технологий, а не только учебные теории, высокие шансы на трудоустройство, связь науки и производства.

Из недостатков дуального образования в энергетике можно выделить: нехватку времени, ограниченный выбор площадок, разрыв между вузом и предприятием, так как учебные программы не всегда полностью согласованы с реальными задачами на производстве.

Таким образом, дуальное образование для энергетиков – это эффективный путь получить востребованные практические навыки и трудоустроиться быстрее, но успех очень сильно зависит от качества партнерства вуза и компании. Тем не менее необходимо усиливать практическую направленность при подготовке специалистов через интегрирование учебного и производственного процессов, грамотно чередуя теоретическую и практическую составляющие во время всего периода обучения [4].

Литература

1. Авлиякулов, А. К. Практико-ориентированное обучение при организации дуальной системы образования / А. К. Авлиякулов, Н. С. Ходжаев // *Процветание науки*. – 2021. – № 1 (1). – С. 58–67.
2. Дзюба, Т. И. Дуальное образование как фактор формирования профессиональных компетенций / Т. И. Дзюба, А. А. Васильев // *Теория права и межгосударственных отношений*. – 2021. – Т. 2. – № 7 (19). – С. 413–417.
3. Дуальное образование как способ оптимизации системы профессионального образования / Н. И. Лаврикова, В. А. Котельников, Е. А. Никитина, В. И. Лавриков // *Ученые записки Орловского государственного университета*. – 2023. – № 2 (99). – С. 240–245.
4. Терещенкова, Е. В. Дуальная система образования как основа подготовки специалистов / Е. В. Терещенкова // *Концепт*. – 2014. – № 04 – С. 41–45.

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АКАДЕМИЧЕСКОЙ И ВУЗОВСКОЙ НАУКИ
В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ**

Ж. В. Кадолич

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого, Республика Беларусь»*

С. В. Зотов

*Государственное научное учреждение «Институт механики
металлополимерных систем имени В. А. Белого
Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель*

На современном этапе развития сферы высшего образования, характеризующемся предельной объективизацией и визуализацией предмета изучения, не вызывает сомнения необходимость развития исследовательского подхода к обучению с целью развития у обучающихся навыков аналитического мышления, а также достижения их максимально возможной вовлеченности в научную работу. Опора на опыт и достижения академической науки – необходимое условие обеспечения качественного образовательного процесса, предполагающего, прежде всего, практическую ориентированность умений, знаний и навыков, а также непосредственное ознакомление обучающихся с современными методами исследования. Это является залогом подготовки специалиста с высоким уровнем знаний и творческим потенциалом [1, 2].

В процесс обучения включено множество методов исследования, которые различаются по степени важности и сложности. В существующем многообразии методов исследований многие методики являются классическими, входящими в учебные программы на протяжении ряда лет. Выбор метода исследования – сложная аналитическая задача. Формирование в процессе обучения теоретических и практических знаний необходимо не только для ориентирования обучающихся в номенклатуре методов исследований, но и для обоснованного (в случае необходимости) выбора метода, который отвечает поставленной задаче. Важно также понимать, что в современном мире подобные знания необходимы не только тем, чья жизнь связана с научной работой. Универсальные умения и навыки исследовательского поведения требуются в самых разных сферах жизни.

Цель настоящей работы – продемонстрировать возможности применяемого в физике диэлектриков метода электротно-термического анализа (ЭТА) для обеспечения эффективности учебного процесса при получении высшего образования.

Изначально метод ЭТА (рис. 1) был стандартизирован для полимерных электретов в виде пленок. Этому аспекту посвящен цикл проводимых десятилетиями экспе-

риментально-теоретических исследований, наибольшее представление о которых можно получить при ознакомлении с концептуальной монографией [3]. Сущность метода ЭТА состоит в регистрации тока, возникающего в образце вследствие стимулированных нагреванием разупорядочения диполей, высвобождения носителей заряда из ловушек и их движения. Токовые пики являются свидетельством протекания в исследуемых объектах процессов электрической деполяризации. Авторы работ [4, 5, 8, 9, 11] утверждают, что к настоящему времени при условии взаимодействия специалистов академической и вузовской науки методом ЭТА изучена релаксация поляризационного заряда в не относящихся к классическим электретам веществах (кровь, растительные масла, синовиальная жидкость и др.), находящихся в различных фазовых состояниях. Исследуемый образец может представлять собой пленку, отрез волокнистой массы, прессованный в таблетку порошок либо каплю жидкости (в том числе смешанную с порошкообразным носителем во избежание растекания). Для создания регулируемого зазора между образцом и верхним электродом применяют отоженную пленку из электрически инертного в диапазоне 20–180 °С политетрафторэтилена (ПТФЭ), либо (для некоторых жидкостей) используют особую конструкцию нижнего электрода.

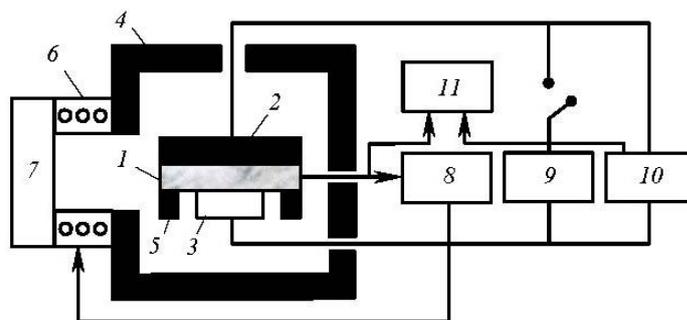


Рис. 1. Блок-схема установки для проведения термостимулированной деполяризации:

- 1 – образец; 2 и 3 – измерительные электроды; 4 – измерительная камера;
 5 – охранный электрод; 6 – нагреватель; 7 – система охлаждения;
 8 – регулятор температуры; 9 – вольтметр; 10 – усилитель;
 11 – устройство вывода результатов

В качестве объекта исследований методом ЭТА рассмотрим сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), который чаще всего используется либо для полимерных деталей, работающих в экстремальных температурных условиях Крайнего Севера, либо для изготовления деталей медицинского назначения. Среди последних известны вкладыши чашки эндопротезов суставов (например, тазобедренного), в которых, в частности, может быть создан поверхностный микропористый слой, с помощью которого регулируются режимы трения в эндопротезах и снижается интенсивность усталостного изнашивания [5]. Поскольку значительную роль в трении имеет биоэлектретное состояние естественной смазочной – синовиальной – среды сустава [6, 7], на вкладышах из СВМПЭ был создан электретный заряд, моделирующий биофизический потенциал естественных суставов и длительно сохраняющийся при трении. Методом ЭТА установлено (рис. 2), что пики на спектрах ТСТ полимерных образцов в диапазонах 40–50 °С и 130–155 °С соответствуют температурным

переходам в СВМПЭ, сопровождающимся перестройкой надмолекулярной структуры (в первом случае) и плавлением (во втором случае). Токовые пики претерпевают некоторые изменения интенсивности после трения образцов СВМПЭ без смазки или в среде синовиальной жидкости.

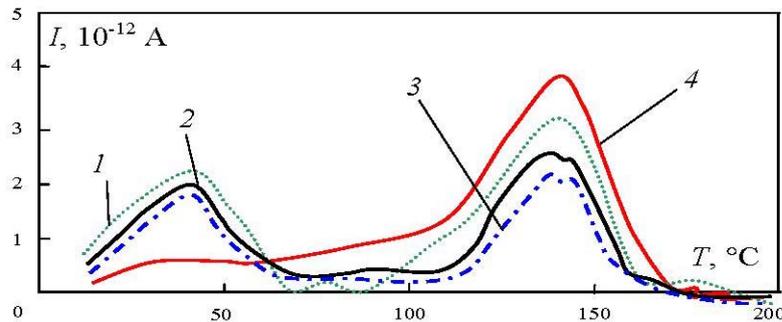


Рис. 2. Спектры термостимулированных токов термоэлектретов на основе СВМПЭ, подвергнутых трению ($P = 2$ МПа, $v = 0,1$ м/с):
1 – исходный; 2, 3 – после трения без смазки в течение 0,5 и 1,5 ч соответственно;
4 – после трения в синовиальной жидкости в течение 2 ч

Таким образом, на основании данных ЭТА оказалось возможным в определенной мере судить о закономерностях трения и изнашивания полимерной детали эндопротеза. Можно предположить, что при изучении материалов трения на основе СВМПЭ методом, дополняющим ЭТА, может выступать трибологическое исследование этих материалов в различных парах трения и в различных смазочных средах.

По итогам представленной выше информации можно сформулировать вывод о том, что для обеспечения эффективности учебного процесса при получении высшего образования содержание многих учебных дисциплин (например, «Методы исследований материалов и изделий», «Методы и средства исследований», «Основы научных исследований и инновационной деятельности», «Товарная экспертиза», «Продовольственная безопасность», «Материаловедение», «Биоматериаловедение и инжиниринг тканей» и др.) целесообразно рекомендовать дополнить информацией о стандартизированном [10] методе исследования – методе ЭТА и о диапазонах его практической применимости. С помощью метода ЭТА можно получить данные в виде спектров термостимулированных токов, интерпретируемых как токовый отклик на физико-химические изменения в объектах исследования и описываемых с помощью методологии и доступного понятийного аппарата физики и физической химии. Данный физический метод исследования целесообразно применять комплексно: во-первых, не только для классических электретов, и, во-вторых, используя сопоставление результатов с данными, полученными другими методами [11].

Литература

1. Алексеенко, Т. С. Образование как основное стартовое условие инновационного типа экономического роста / Т. С. Алексеенко, И. В. Алексеенко // Инновационные технологии в бизнес-образовании : сб. науч. ст. Междунар. весеннего форума / Белорус. торг.-экон. ун-т потреб. кооперации. – Гомель, 2008. – Ч. 1. – С. 175–179.
2. Болотов, В. А. Система оценки качества образования : учеб. пособие для вузов / В. А. Болотов, Н. Ф. Ефремова. – М. : Логос, 2007. – 263 с.
3. Kestelman, V. Electrets in Engineering: Fundamentals and Application / V. Kestelman, L. Pinchuk, V. Goldade. – Boston : Kluwer Academic Publishers, 2000. – 281 p.

4. Физический метод электретно-термического анализа / С. В. Зотов, Ж. В. Кадолич, Е. А. Цветкова, А. Г. Кравцов // Доклады НАН Беларуси. – 2022. – Т. 66, № 6. – С. 638–648.
5. Кадолич, Ж. В. Физическое модифицирование сопряжений полимер–металл для повышения их износостойкости на основе моделирования биофизических свойств естественных суставов : дис. ... канд. техн. наук : 01.04.07 / Кадолич Жанна Владимировна ; Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. – Гомель, 2002. – 212 с.
6. Павлова, В. Н. Синовиальная среда суставов / В. Н. Павлова. – М. : Медицина, 1980. – 296 с.
7. Жидкие кристаллы в технике и медицине / С. Ф. Ермаков, В. Г. Родненков, Е. Д. Белоенко, Б. И. Купчинов. – Минск : ООО «Асар» ; М. : «ЧеРо», 2002. – 412 с.
8. Tribology and Biophysics of Artificial Joints / L. S. Pinchuk, V. I. Nikolaev, E. A. Tsvetkova, V. A. Goldade. – Kidlington, Oxford Joints : Elsevier Ltd., 2006. – 350 p.
9. Electret-thermal analysis of blood / L. S. Pinchuk, V. A. Goldade, G. M. Sessler [et al.] // Medical Engineering and Physics. – 2002. – Vol. 24. – P. 361–364.
10. Пластмассы и пленки полимерные. Методы определения поверхностных зарядов электретов : ГОСТ 25209-82. – Введ. 08.04.1982. – М. : Гос. ком. СССР по стандартам. – 15 с.
11. Методология и методы научных исследований : учеб. пособие / И. Ю. Ухарцева, Е. А. Цветкова, Ж. В. Кадолич, С. В. Зотов. – Минск : РИВШ, 2022. – 276 с.

КАДРЫ ДЛЯ ИНДУСТРИИ: МОДЕЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ТРЕХУРОВНЕВОГО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В. В. Кириенко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Современные реалии индустриально-промышленного производства требуют современных подходов к решению проблем подготовки кадров индустрии – профессионалов всех уровней. Представленная трехступенчатая модель организации подготовки кадров (рис. 1) применима для отраслей промышленности, структура которых предполагает трехуровневую профессионально-квалификационную структуру: рабочие, техники, инженеры.



*Рис. 1. Концептуальная трехуровневая модель
подготовки специалистов для предприятий
индустриально-промышленного сектора экономики*

Итак, абитуриент, выбравший для себя индустриально-промышленный сектор экономики, после прохождения необходимых процедур зачисляется на первый курс технического университета. В течение первого года он овладевает компетенциями, предусмотренными для уровня профессионально-технического образования и получает диплом квалифицированного рабочего: токаря, фрезеровщика, слесаря-

сборщика и т. п. «Войдя» в профессию на базовом уровне, он вместе с родителями и учебным заведением делает вывод о достаточности полученной профессиональной компетентности, и на этом этапе решает завершить или временно прервать образование, либо продолжить осваивать следующие уровни образования в дистанционной форме. Остальные обучающиеся, получившие компетенцию квалифицированного рабочего, переходят на второй – средний специальный уровень образования, по окончании которого получают соответствующий диплом. Выпускники второго уровня образования, в свою очередь, также могут завершить свою профессиональную подготовку, либо сделать перерыв до получения внутреннего или внешнего сигнала о необходимости приобретения компетенций высшего образования. Оставшаяся часть обучающихся продолжает обучение для получения законченного высшего образования и по его завершению принимают решение либо об окончании образовательного процесса, либо о необходимости получения образования на уровне магистратуры.

Итак, в представленной концептуальной модели получения профессионального образования специалистов для сферы индустрии абитуриенты поступают и получают дипломы о получении первого – базового, второго – среднего специального и третьего – высшего уровня в одном и том же техническом учебном заведении. В предложенной модели, во-первых, абитуриенты и (или) их родители освобождаются от общественного давления на них в связи с непоступлением в высшее учебное заведение. Кстати, в современных условиях давление общественного мнения на абитуриентов и (или) их родителей поддерживается и на государственном уровне: ведь важнейшим критерием оценки успешности работы педагогических коллективов системы общего среднего образования – школ, лицеев, гимназий является показатель «поступаемости» их выпускников именно в высшие учебные заведения [1].

Также в представленной модели получения последовательного индустриально-промышленного образования разрешается системное противоречие современного высшего технического образования, зафиксированное в известном афоризме: «забудьте индукцию и давайте продукцию» или «забудьте теорию и осваивайте практику». Ведь в представленной модели получения индустриально-технического образования приобретенные обучающимися профессиональные компетенции на первом – базовом уровне образования в производственных мастерских в процессе дальнейшего обучения на втором и высшем уровнях будут опираться на стойкую профессиональную «память рук», включение в процесс обучения наглядно-ассоциативного мышления для освоения таких теоретически-абстрактных дисциплин системы высшего технического образования как «Теормех» – теоретической механики, «Сопромат» – сопротивление материалов, «ТОЭ» – теоретические основы электротехники. Во-вторых, студент, получивший на базовом уровне образования рабочую квалификацию, получает дополнительную степень свободы для допуска к прохождению учебно-производственных практик на рабочих местах не в качестве экскурсанта, а в качестве реального участника производственного процесса. И, в-третьих, после окончания высшего учебного заведения позволит выпускнику без дополнительного обучения на предприятии включиться в производственный процесс непосредственно на рабочем месте [2, 3].

Подчеркнем, в предложенной концептуальной модели речь идет не о соотношении в профессионально-образовательной структуре рабочей силы предприятий индустриально-промышленного комплекса. Увеличение удельного веса «мозгов», специалистов со средним специальным и высшим образованием на предприятиях

индустриального комплекса будет и впредь повышаться. Но реализация последовательной трехуровневой системы получения профессионального образования специалистами индустриально-промышленного сектора экономики обеспечит естественную форму: не все квалифицированные рабочие получают среднее специальное или высшее образование, но все обладатели дипломов о высшем и среднем специальном образовании приобретают компетенции рабочего. И еще одним, не менее значимым следствием последовательной трехуровневой системы технического образования является подготовленность выпускников для выполнения элементарных технических операций в семейно-бытовой сфере.

Литература

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании : 13 янв. 2011 г. : с изм. от 14 янв. 2022 г. № 154-З. – Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. 2022. – 511 с.
2. Кириенко, В. В. Подготовка специалистов высшей квалификации для промышленного сектора экономики: проблемы и способы решения / В. В. Кириенко // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомел. обл. орг. о-ва «Знание» ; под ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2017. – С. 222–225.
3. Кириенко, В. В. Болонский процесс как фактор и следствие интеграционных процессов в индустрии, экономике, политике государств Евросоюза / В. В. Кириенко // Беларусь в современном мире : материалы X Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 18–19 мая 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Гомел. обл. орг. «Белорусское общество «Знание» ; под общ. ред. В. В. Кириенко. – Гомель, 2017. –С. 27–31.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЗДЕЛОВ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СЛУШАТЕЛЯМИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Е. А. Кожевников

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В настоящее время учреждения высшего образования Республики Беларусь все более активно заняты переподготовкой и повышением квалификации инженерных кадров для промышленности страны. В их числе и Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, на базе которого функционирует Институт повышения квалификации и переподготовки.

Одним из самых важных этапов обучения как и для базовой ступени высшего образования, так и для переподготовки является дипломное проектирование. Именно здесь проявляется степень теоретической и практической подготовки, уровень профессиональной зрелости специалиста.

Для инженерных специальностей это утверждение особенно очевидно по следующим причинам:

1. Все более быстрыми темпами развивается технико-технологическая база во всех отраслях промышленности Республики Беларусь.
2. Совершенствуются и усложняются формы организации и управления производством.
3. Активно внедряются информационно-коммуникационные технологии во все сферы производственной деятельности.

Сложность этапа дипломного проектирования в значительной степени обусловлена необходимостью объединения знаний, навыков, компетенций сразу по всем учебным дисциплинам из разных направлений и разделов учебных планов.

Для инженерных специальностей одним из обязательных и исключительно важных разделов дипломных проектов является экономический. Именно здесь оценивается эффективность технических и технологических решений из всех других разделов дипломного проекта. И именно здесь отражаются все проблемы овладения экономической предметной областью [1–3].

В качестве примера рассмотрим специальность переподготовки 9-09-0724-01 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» с присвоением квалификации «горный инженер». Кроме стандартных проблем с экономическими разделами дипломных проектов здесь возникают следующие:

- экономические эффекты проявляются при самых разных по содержанию и характеру усовершенствованиях геолого-технических мероприятий, связанных с проведением проектно-изыскательских, буровых работ, работ по добыче нефти, газа или их очистке;

- усовершенствования технико-технологического характера могут сопровождаться как снижением, так и ростом затрат и издержек на их реализацию;

- природные и геологические условия нередко определяющим образом влияют на экономическую эффективность предлагаемых мероприятий;

- невозможно использовать единую методику оценки экономической эффективности для всех вариантов геолого-технических и технологических мероприятий из дипломных проектов.

В этих условиях, по нашему мнению, следует максимально использовать особенности и преимущества организации учебного процесса именно для слушателей переподготовки. В чем суть этих особенностей и какие рекомендации при этом можно предложить?

1. Наличие у слушателей высшего, а нередко и среднего специального образования вооружило их багажом экономических знаний из разных отраслей, соответствующих полученным ранее специальностям. Да, уровень этих знаний очень разный, как и очень сильны отличия в отраслевой специфике. Однако максимальная индивидуализация в работе со слушателями позволяет сделать эту особенность весомым преимуществом на этапе дипломного проектирования в сравнении с первой ступенью обучения в высшей школе.

2. Велик удельный вес слушателей, имеющих практический опыт работы на предприятиях и организациях именно изучаемой отрасли. В том числе встречаются слушатели, занимающие должности специалистов или руководителей низшего или даже среднего звена. Работа руководителя экономического раздела дипломного проекта в форме консультации, диалога, дискуссии оказывается здесь особенно продуктивной и обеспечивает высокое качество, хотя и требует более высокой подготовки, квалификации и отдачи преподавателя.

3. Постоянно меняющаяся отраслевая нормативная и информационная база всегда усложняет аналитические и расчетные работы в экономической предметной области, в том числе и на этапе дипломного проектирования. Однако тематика, основанная на реальных производственных процессах отраслевых предприятий и организаций, помогает решать эту проблему. Например, для специальности переподготовки 9-09-0724-01 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» это различные подразделения производственного объединения «Белоруснефть».

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Переподготовка кадров в системе высшего образования Республики Беларусь продолжает накапливать опыт и развиваться, в том числе и в сфере инженерного блока специальностей.

2. Экономические дисциплины являются важнейшим элементом подготовки и переподготовки не только экономических, но и инженерных кадров с высшим образованием.

3. Дипломное проектирование должно оставаться важнейшим этапом обучения слушателей переподготовки по инженерным специальностям и обязательно включать экономический раздел по оценке эффективности технико-технологических мероприятий.

Литература

1. Кожевников, Е. А. Система овладения экономической предметной областью на двух ступенях высшего образования / Е. А. Кожевников // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VI Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 24–25 окт. 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2019. – С. 250–252.
2. Кожевников, Е. А. Реализация дуального экономического образования на второй ступени высшей школы / Е. А. Кожевников // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 21–22 окт. 2021 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2021. – С. 169–171.
3. Кожевников, Е. А. Особенности обучения слушателей переподготовки и повышения квалификации дисциплинам экономической предметной области / Е. А. Кожевников // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 19–20 окт. 2023 г. / М-во образования Республики Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Аджинкья Д. Я. Патила ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2023. – С. 144–145.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРЕДПРИЯТИЙ В СИСТЕМЕ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ ИНЖЕНЕРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Т. С. Колыбская

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В условиях стремительного развития высокотехнологичных производств и цифровизации экономики конкурентоспособность национальной промышленности напрямую зависит от обеспечения отраслей квалифицированными инженерными кадрами. В этой связи промышленные предприятия выступают не просто потребителем готовых специалистов, а ключевым стратегическим заказчиком, заинтересованным в формировании устойчивого кадрового резерва уже на этапе общего среднего образования. Формирование осознанного профессионального выбора у учащихся перестает быть исключительно педагогической задачей и становится важнейшим элементом кадровой политики реального сектора экономики. Эффективным инструментом, обеспечивающим непосредственное участие индустрии в подготовке будущих инженеров, является модель взаимодействия «Школа – Университет – Предприятие». В данной модели предприятия играют роль активного интегратора, транслятора актуальных производственных требований и создателя практико-ориентированной образовательной среды.

Ответом на вызовы времени стало открытие нового направления в системе общего среднего образования – профильных классов инженерной направленности для учащихся X–XI классов. Целью их создания является не только углубленное изучение естественно-научных дисциплин, но и, прежде всего, формирование у школьников целостного системного понимания современной инженерной деятельности, ее многопрофильности и социальной значимости.

Обязательными условиями функционирования таких классов являются изучение на повышенном уровне двух учебных предметов из обязательного перечня (математики, физики, географии, химии и биологии), что обеспечивает необходимую фундаментальную подготовку, создающую интеллектуальную основу для будущего освоения сложных инженерных дисциплин и освоение программы факультативных занятий «В мире техники и технологий: выбираем инженерную профессию», которая служит связующим звеном между теорией и практикой.

Ключевой отличительной особенностью данной модели является ее ярко выраженная практико-ориентированная направленность, которая реализуется именно через прямое участие промышленных предприятий. Это позволяет перевести профориентацию из режима абстрактных бесед в режим реального погружения в профессиональную среду, где учащиеся не просто получают информацию, а вовлекаются в решение приближенных к реальности задач, работая с современным оборудованием и взаимодействуя с представителями профессионального сообщества.

Для обеспечения содержательного и системного сотрудничества предусмотрена разработка и заключение договорной документации. Заключение двусторонних договоров между учреждениями общего среднего образования и университетами создает основу для методического сопровождения. Однако именно трехсторонние договоры, сторонами которых выступают учреждение общего среднего образования, университет и организация-заказчик кадров, являются правовой основой для полноценного включения индустрии в образовательный процесс. Эти документы регламентируют формы взаимодействия, права и обязанности сторон, что позволяет выстроить долгосрочное и взаимовыгодное сотрудничество.

Основу данного взаимодействия составляет программа факультативных занятий «В мире техники и технологий: выбираем инженерную профессию», которая реализуется через блочно-модульную структуру. Программа включает в себя 8 модулей для 10 класса и 9 модулей для 11 класса, отражающих ключевые отрасли экономики (строительство, машиностроение, энергетика, приборостроение и др.). Каждый модуль реализуется через четыре взаимосвязанных блока: информационный, практический, профориентационный и экскурсионный, что обеспечивает комплексный подход к изучению каждой инженерной специальности.

Центральным звеном профориентационного и экскурсионного блоков программы является организация посещений учащимися ведущих промышленных предприятий страны. Данные мероприятия направлены на достижение нескольких ключевых задач:

1. Содействие формированию представления о специфике профессии инженера. Учащиеся получают возможность не просто услышать, а увидеть воочию современные производственные линии, высокотехнологичное оборудование, условия труда и корпоративную культуру.

2. Демонстрация перспектив карьерного роста. Учащиеся знакомятся с потенциальными рабочими местами, что позволяет им строить более осознанные образовательные траектории и осуществлять осознанный профессионально ориентированный выбор.

За два года функционирования профильных классов инженерной направленности, учащиеся посетили экскурсии на такие флагманы белорусской промышленности, как ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «БЕЛАЗ», РУП «Белорусская атомная станция», ОАО «Белорусский металлургический завод» и др. Для обеспечения доступности этого опыта для всех регионов, включая удаленные от промышленных центров, активно развивается формат видеозаписей с инженерами предприятий, что позволяет преодолеть географические барьеры и дает возможность виртуально познакомиться с предприятиями, соответствующими тематике каждого учебного модуля.

Потенциал дальнейшего совершенствования взаимодействия видится в разработке краткосрочных профессиональных проб. Такой формат мог бы способствовать более глубокому «погружению» в профессиональную среду через решение учащимися конкретных практических задач под руководством инженеров-наставников.

Таким образом, активная и системная роль промышленных предприятий в работе профильных классов инженерной направленности является необходимым условием для подготовки мотивированных абитуриентов, осознанно выбирающих инженерно-технические специальности. Созданная модель взаимодействия позволяет трансформировать традиционную профориентацию в эффективный механизм подготовки кадрового резерва, отвечающего стратегическим потребностям экономики.

РАЗВИТИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Д. Г. Кроль, А. Б. Невзорова, Г. В. Петришин

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Актуальность данной тематики связана с тем, что технологии меняют наше понимание знаний во всех их аспектах. Прямым следствием лавинообразного развития цифрового прогресса является то, как создание, переработка и хранение знаний изменяют ландшафт образования. Не будет преуменьшением сказать, что развитие человеческого потенциала подошло к историческому рубежу, когда техника и технологии, образование и наука функционируют в единстве. Эта трансформация требует переоценки операционной системы образования в эпоху цифровых технологий.

Цель работы – проанализировать принципы создания экосистемы инженерно-технического образования, включающие взаимодействие образовательных организаций, научных учреждений, промышленных предприятий и государственных структур для обеспечения высокопрофессиональными кадрами технического кластера Гомельского региона и других областей Республики Беларусь.

Необходимо сказать, что административно-управленческий аппарат играет ключевую роль в создании университетской экосистемы, задавая стратегическое направление, обеспечивая ресурсы, развивая культуру сотрудничества и внедряя инновации для непрерывного развития и взаимодействия всех участников процесса обучения, исследований и управления, превращая университет в динамичную, саморазвивающуюся систему.

По итогам работы в рамках проекта «Национальная школа ректоров» были выделены ключевые принципы успешной работы руководителей вузов со студентами, а именно:

– ориентированность на студента: создание условий для самореализации и практической применимости уже имеющихся знаний и навыков студентов;

– открытость и прозрачность: администрация вуза должна быть открыта для диалога со студентами и обеспечивать прозрачность принятия решений с их участием при формировании молодежной повестки;

– сотрудничество: эффективная и результативная работа со студентами – это общая задача администрации, преподавателей и студентов;

– взаимодействие с предприятиями, общественными организациями и органами власти: выстраивание вузом четких механизмов и каналов коммуникации, преемственности молодежного лидерства способствует улучшению качества образования, повышению эффективности деятельности вуза, успешности выпускников;

– непрерывное совершенствование: проведение постоянного анализа результатов работы, поиск эффективных способов повышения качества идеологической и воспитательной работы в вузе.

Эти принципы являются неотъемлемой составляющей экосистемного подхода к организации образовательного пространства в рамках кафедры, факультета и университета в целом.

Создание экосистемы инженерно-технического образования предполагает развитие постоянной обратной связи и сотрудничества между университетом, студентами и промышленными предприятиями, чтобы гарантировать выпускникам навыки, необходимые при работе на местах по распределению в быстро меняющемся мире. Это требует интеграции академических и промышленных исследований, разработки новых программ, ориентированных на междисциплинарные навыки, такие как выявление проблем и совместная работа, а также развития предпринимательского мышления посредством реализации реальных проектов и установления связей с профессиональным сообществом.

Создаваемая успешная экосистема университета адаптируется к новым технологиям, способствует инновациям и обеспечивает динамичную образовательную среду для будущих инженеров. Рассмотрим ключевые компоненты образовательной экосистемы в Гомельском государственном техническом университете имени П. О. Сухого.

Совершенствование постоянной обратной связи и сотрудничества заключается в создании механизма, позволяющие университетам, студентам и работодателям на встречах с представителями заказчиков кадров сообщать о своих потребностях и предоставлять обратную связь, обеспечивая тем самым реагирование системы образования на меняющиеся требования.

Интеграция между промышленностью и университетом осуществляется путем заключения договоров на научно-технические исследования по промышленным проектам и приглашения специалистов из реальных отраслей хозяйства передавать свой практический опыт для студентов по элективным учебным курсам и программам.

Развитие у обучающихся междисциплинарных и межличностных навыков является важным моментом и в университете этому уделяется большое внимание. Так, студентов учат как выявлять проблемы, проводить сложный анализ данных и налаживать отношения при совместной работе в команде, а также важнейшим гибким навыкам, таким как критическое мышление и коммуникация.

Практическое и проектное обучение основано на реальных задачах от предприятий. Для улучшения понимания проблем предприятий, на которые будут распределены выпускники, проводят стажировки и практическое обучение, чтобы предоставить и студентам и преподавателям специальных дисциплин реалистичные условия для применения теоретических знаний и сокращения разрыва между учебным теоретическим процессом и практикой.

Создание динамичной среды обучения направлено на интеграцию новых и перспективных технологий, таких как платформы на базе искусственного интеллекта, в образовательную среду для улучшения результатов обучения и подготовки студентов к таким вызовам, как Индустрия 4.0 и 5.0.

Развитие предпринимательского мышления проходит путем предоставления возможностей для инноваций, знакомства студентов с профессиональным миром и поощрения исследовательского обучения и экспериментов в виде участия в конкурсах 100 идей для Беларуси, инновационных инкубаторов и многих других мероприятиях.

В завершение описания общих подходов в создании экосистемы университета необходимо отметить основные функции руководителей (ректората, деканов и ведущих кафедр):

- *Стратегическое видение и планирование*: руководители формулируют долгосрочные цели университета, разрабатывают стратегии развития и определяют приоритеты, которые формируют вектор движения всей экосистемы.

- *Формирование и поддержка культуры*: создается благоприятная среда, способствующая сотрудничеству, открытому диалогу, обмену знаниями и инновациям между студентами, преподавателями, исследователями и административным персоналом.

- *Распределение ресурсов*: руководители обеспечивают необходимыми финансовыми, материальными и кадровыми ресурсами, которые являются основой для функционирования и развития различных подразделений и проектов.

- *Стимулирование инноваций и изменений*: поддерживают внедрение новых образовательных технологий, исследовательских методик и управленческих практик, способствуя адаптивности и конкурентоспособности университета.

- *Развитие партнерских связей*: создают и поддерживают связи с другими университетами, научными организациями, бизнесом и государственными структурами расширяют возможности университета и укрепляют его позиции в более широкой экосистеме.

- *Управление и контроль*: руководители отвечают за создание эффективных механизмов управления, которые обеспечивают устойчивость и саморегуляцию экосистемы, а также способствуют достижению поставленных целей.

- *Обеспечение качества*: они устанавливают стандарты качества образования и исследований, внедряют системы оценки и мониторинга, которые гарантируют соответствие университета высоким требованиям.

В заключение можно отметить, что применение экосистемного подхода к развитию высшего инженерно-технического образования с внедрением инновационной модели организации образовательного процесса показало, что если образовательная среда дополняется, пересекается и взаимодействует с другими пространствами и средами, обладающими соответствующим образовательным и развивающим потенциалом, то это приводит к повышению эффективности и качества деятельности университета. А руководители таких университетов являются своего рода генераторами университетской экосистемы, которые направляют ее развитие, обеспечивают ее жизнеспособность и создают условия для успешной деятельности всех ее компонентов.

Литература

1. Бондарь, Ю. П. Приоритеты и стратегия развития высшего образования в Республике Беларусь / Ю. П. Бондарь, И. В. Титович, Н. С. Клишевич // Вышэйшая школа. – 2024. – № 6. – С. 3–10.

2. Резолюция по итогам работы семинара в рамках проекта «Национальная школа ректоров». – Минск : М-во образования Респ. Беларусь, 2025. – 7 с.
3. Ачкасова, О. Г. Развитие и становление высшего учебного заведения как экосистемы в целях формирования кадрового потенциала страны / О. Г. Ачкасова, В. А. Альшевская // Человек и образование. – 2025. – № 2 (83). – С. 40–48. – DOI 10.54884/1815-7041-2025-83-2-40-48
4. Невзорова, А. Б. Стратегические образовательные тенденции для повышения конкурентоспособности университета / А. Б. Невзорова // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 19–20 окт. 2023 г. ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель, 2023. – С. 13–15.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ»

О. В. Лапицкая

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Дисциплина «Организация производства и управление на предприятии» в вузах читается на старших курсах. К этому времени студенты осваивают основные технические дисциплины, связанные со своей специальностью. Поскольку выпускники вузов должны будут работать руководителями разного уровня – от мастера до руководителя предприятия и выше, то в процессе учебы после освоения технических дисциплин они должны знать и уметь, как организовать производство, управлять коллективами людей.

Методы организации производства и управления разрабатываются достаточно давно. По этой дисциплине имеется обширная научная и учебная литература. В то же время за последние десятилетия преподавание этой дисциплины значительно усложнилось в силу того, что коренным образом изменилось общественно-политическое устройство страны, Беларусь приобрела независимость и суверенитет, а следовательно, и свою законодательную и нормативную базу. При этом нормативная база на организацию производства и управление постоянно совершенствовалась, что приводило к быстрому устареванию соответствующих учебников и учебных пособий. Поэтому целью настоящей статьи является акцентирование внимания на наиболее важных и дискуссионных проблемах настоящей дисциплины, а также отметить, что необходимо в каждой лекции давать дополнительные сведения, которые пока еще не успели войти в учебники и учебные пособия.

В этих условиях преподавателю требуется постоянно следить за изменениями нормативной базы, систем управления и требований, которые предъявляет руководство страны к организации производства. Все особенности преподавания названной дисциплины рассмотрим на примере организаций лесного хозяйства, где автор имеет опыт преподавания в течение 20 лет.

Следует отметить, что традиционные методы и научные школы организации производства и управления, разработанные за последние два столетия, необходимо донести до студентов, чтобы они знали теоретиков и практиков, внесших основной вклад в науку об организации производства и управления: Адам Смит (1723–1790), Роберт Оуэн (1771–1835), Чарльз Боббидж (1791–1871), Фредерик Тейлор (1856–1915), который считается родоначальником научных основ организации производства, Генри Форд (1861–1947) и другие исследователи, разработавшие универсальные принципы управления, пригодные для использования на всех уровнях управления и типах предприятий. При чтении лекций о перечисленных и других научных школах

по управлению и организации производства, а также про ведущих ученых, целесообразно увязывать эти сведения с упоминанием их в художественной литературе, периодических изданиях, что позволит студентам легче запоминать фамилии ученых и их научные школы. Например, напомнить студентам, что фамилия Адама Смита упоминается А. С. Пушкиным в поэме «Евгений Онегин», а методы Г. Форда хорошо описаны Артуром Хейли в его романе «Колеса» и т. д.

Преподаватель должен отметить, что система Г. Форда по организации производства в советское время неоднократно критиковалась, как изматывающая и повышающая уровень эксплуатации рабочих. Опосредованно такую же критику высказывал и Чарли Чаплин в своем кинофильме «Новые времена», показывая страдания рабочего на конвейере. Однако, несмотря на это, на советских заводах и фабриках система Г. Форда применялась очень широко. И такие примеры воздействия на эмоции слушателей позволяют лучше запомнить излагаемый материал.

Повышенное внимание при изложении настоящей дисциплины следует уделить особенностям современной организации и управления. В лесном хозяйстве основным объектом организации производства и управления является лесхоз. После распада Советского Союза система лесного хозяйства в новых независимых государствах стала значительно отличаться от той, которая была прежде. Преподаватель должен обратить на это особое внимание, показав, что, например, в государствах Прибалтики леса были переданы в частные руки, а в России в основном переданы в аренду, что привело к коренным изменениям в системе управления лесным хозяйством и организации лесохозяйственного производства.

Необходимо подчеркнуть, что особенностью лесного хозяйства Беларуси явилось сохранение старой системы управления лесным хозяйством, где леса остались в государственной собственности. Это позволило сохранить стройную систему вертикали управления производством и обеспечило сохранение всех преимуществ старой системы. В то же время в управлении лесным хозяйством произошли и существенные изменения, на что следует обращать внимание. В первую очередь, нужно отметить, что произошло очень большое увеличение коммерческой деятельности лесхозов, и эта деятельность обеспечивает примерно 70 % всего финансирования отрасли. Следует остановиться на дискуссии, которая велась в 90-е гг.: признать лесхозы предприятиями (на этом настаивал А. Д. Янушко [1]), или учреждениями, чего добивалось Министерство лесного хозяйства. Была принята последняя точка зрения, так как при этом сохранялось бюджетное финансирование лесохозяйственной деятельности, но дискуссия о том, придать ли лесхозам статус предприятий, продолжается до сих пор.

Многие вопросы, связанные с организацией производства: организация производства и управления, производственные процессы и их организация в лесном хозяйстве, организация использования средств производства и предметов труда и др., являются достаточно определенными и относительно стабильными и их преподавание не вызывает особых сложностей. Изложение ряда других вопросов требует дополнительных пояснений. Например, существенно возросло значение организации и управления качеством продукции. Именно последнее в настоящее время определяет возможности продвижения лесных товаров на внутренних и внешних рынках. В учебниках еще не успело найти отражение влияние незаконных санкций Запада в отношении Беларуси, поэтому необходимо обратить на это особое внимание, и показать, что белорусская продукция по условиям «цена–качество» является широко востребованной на рынках не только Западной Европы, но и Китая, Азербайджана, Узбекистана, России, хотя определенные трудности ее продвижения в силу удаленности и несколько иных предпочтений этих стран необходимо преодолевать.

Особое внимание следует уделить вопросам финансирования лесного хозяйства. В действующих учебниках описана существующая система финансирования лесного хозяйства при проведении лесохозяйственных мероприятий (лесовосстановление, уход за лесом, охрана и защита леса) и при проведении коммерческой деятельности. В то же время недостаточно освещены проблемы лесной и экологической ренты, возможности повышения доходности лесного хозяйства за счет рационального использования экологических полезностей (продажа углеродных квот, водоохраные функции). Студентам необходимо понимать, что дальнейшее развитие лесного хозяйства должно быть связано с повышением продуктивности лесов, улучшением породной и возрастной структуры древостоев, чтобы в средне- и долгосрочной перспективе избежать системного кризиса при проведении лесопользования.

В заключение отметим, что при изложении настоящей дисциплины преподаватель должен постоянно знакомиться с материалами заседания НТС и Коллегии Министерства лесного хозяйства, внимательно прочитывать «Белорусскую лесную газету», а также проводить собственные исследования по названной проблеме.

Литература

1. Янушко, А. Д. Лесное хозяйство Беларуси / А. Д. Янушко. – Минск : БГТУ. – 2001. – 218 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»

А. П. Лепший

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В современных условиях качественная профессиональная подготовка специалистов в области робототехники, их готовность к трудовой деятельности, профессиональная самостоятельность и направленность, мотивация к труду формируются, в первую очередь, в процессе производственной практики студентов, которая занимает особое место в их профессиональной подготовке.

Конструкторско-технологическая производственная практика для студентов кафедры «Робототехнические системы» проводится на 3 курсе в 6 семестре по утвержденной программе практики и имеет ключевое значение, так как она позволяет закрепить теоретические знания, приобрести практические навыки работы с робототехническими системами, развить профессиональные компетенции и адаптироваться к реальным производственным условиям. Она направлена на обеспечение непрерывности и последовательности приобретения студентами компетенций по разработке роботизированных технологических процессов.

Поэтому основными целью и задачами практики являются:

– закрепление и расширение знаний, полученных при изучении общетехнических и специальных дисциплин, таких как «Инструментальные системы», «Технологическая оснастка», «Технология роботизированного производства изделий электроники и машин», «Гидропневмоавтоматика промышленных роботов», «Теория автоматического управления», «Основы научных исследований и инновационной деятельности»;

– подготовка студентов к изучению специальных дисциплин: «Информационно-измерительные системы робототехнических комплексов», «Проектирование оборудования робототехнического производства», «Искусственный интеллект и управление робототехническими комплексами и системами», «Эксплуатация робототехнических комплексов»;

– ознакомление с современным промышленным предприятием и изучение современных автоматизированных технологических комплексов управляющих ЭВМ и устройств числового программного управления, а также устройств автоматики, промышленных роботов, автоматических и автоматизированных производственных комплексов;

– ознакомление с новыми перспективными разработками в области роботизации и автоматизации технологических процессов;

– подготовка будущего специалиста к выполнению профессиональных функций и социальной адаптации в условиях производства;

– воспитание у студента ответственности за выполнение производственного задания и чувства уважения к труду рабочих;

– подготовка к научно-исследовательской деятельности в области исследования и анализа промышленных роботов и робототехнических систем и др.

Проводится конструкторско-технологическая практика на передовых предприятиях машиностроительного профиля Республики Беларусь: ОАО «СтанкоГомель» (г. Гомель), ОАО «МАЗ» (г. Минск), ЗАО «Атлант» (г. Минск), ОАО «Гомельский ЭМЗ» (г. Гомель), оснащенных технологическим оборудованием и рабочими местами практики, соответствующими содержанию будущей профессиональной деятельности, что позволяет студентам овладеть профессиональными компетенциями по всем видам профессиональной деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Для качественного выполнения задач практики важное значение имеет самостоятельная работа студентов, которая обеспечивает самостоятельное пополнение и обновление знаний, поиск необходимого и анализ полученного материала, творческий подход к решению поставленных задач, приводящих к развитию методической зрелости, навыков самоорганизации и самоконтроля и в конечном итоге – формированию профессиональной компетентности.

Самостоятельная работа студентов в условиях производственной практики способствует развитию самостоятельности, познавательной активности, творческого отношения к труду, ответственности за принимаемые решения. При этом самостоятельная работа требует наличия у студентов общеучебных умений, предусматривающих умение планировать эту работу, точно ставить систему задач, выделять из них главные, умело выбирать способы наиболее быстрого экономного решения поставленных задач, анализировать итоги работы, оперативно вносить коррективы. Поэтому важным в период производственной практики является организация и управление самостоятельной деятельностью студентов. При этом происходит выполнение различных заданий производственного, исследовательского и творческого характера, выступающих как средство усвоения системы профессиональных знаний, способов познавательной и профессиональной деятельности, формирования навыков и умений творческой деятельности и профессионального мастерства.

Структурно самостоятельную работу студентов в процессе производственной практики подразделяют на две части: работа, организуемая руководителем практики от предприятия в рамках выполнения производственных заданий, и работа руководи-

теля практики от университета – выполнение студентами индивидуальных и творческих заданий и в целом – программы практики.

Особая роль самостоятельной работы отводится студентам, выезжающим в другие города. В 2025 г. таких студентов было 4, или 25 %. С ними самостоятельная работа организовывалась в интерактивной форме, предусматривающей блоки заданий по неделям практики, представленные в программе практики в виде плана прохождения. Проверка заданий проводилась в режиме online посредством специальных средств общения в сети Интернет между руководителем практики и студентом, а также средствами электронной почты.

Результатом такой организации и управления самостоятельной работой студентов в условиях конструкторско-технологической практикой явилась своевременная успешная комиссия защита студентами итогов практики.

Таким образом, в процессе самостоятельной работы студентов в условиях конструкторско-технологической практики происходит приобретение знаний, формирование компетенций в профессиональной, научно-исследовательской и творческой деятельности, развитие устойчивого интереса к выбранной профессии, формирование ясного представления себя и своих полномочий в будущей деятельности. Это обеспечивает не только повышение качества профессиональной подготовки, но и обуславливает высокую конкурентоспособность выпускаемых университетом специалистов в области робототехники.

СОЗДАНИЕ УЧЕБНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ СОВМЕСТНО С ОРГАНИЗАЦИЯМИ – ЗАКАЗЧИКАМИ КАДРОВ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Е. Н. Макеева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Современные требования, предъявляемые к обучению студентов, обуславливают необходимость постоянного совершенствования всех сторон образовательного процесса. В данной работе автор раскрывает проблему создания учебных лабораторий энергетического профиля совместно с организациями – заказчиками кадров, что имеет огромное значение для приобретения студентами востребованных компетенций, адаптированных к реальным условиям труда.

Целью создания таких лабораторий является формирование у студентов необходимых компетенций и навыков, удовлетворяющих потребностям работодателей, для более качественной подготовки специалистов.

Задачи, которые поможет решить создание совместных лабораторий:

- установление партнерских отношений с предприятиями, позволяющее учебным заведениям получать обратную связь от работодателей;
- соответствие актуальным потребностям и технологиям, используемым в отрасли;
- практическое обучение студентов на современном оборудовании, что помогает приобрести практические навыки;
- осуществление совместных научно-исследовательских проектов;
- повышение престижа учебного заведения и его привлекательности для абитуриентов [1].

На рис. 1 показаны основные функции учебных лабораторий.

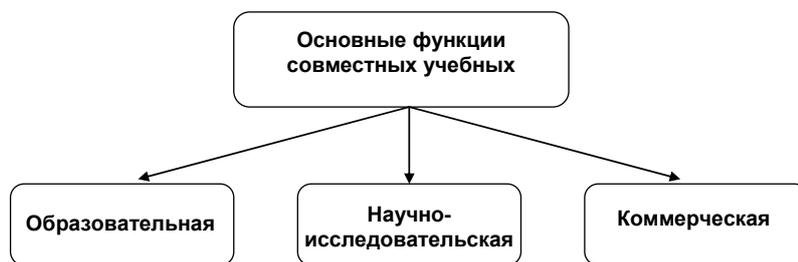


Рис. 1. Основные функции учебных лабораторий

Филиалы кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» функционируют на следующих предприятиях:

- филиал «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго»;
- филиал «Гомельская ТЭЦ-2» РУП «Гомельэнерго»;
- ИПУП «Веза-Г».

В 2012 г. совместно с ИПУП «Веза-Г» была создана лаборатория вентиляции и кондиционирования воздуха, которая используется для изучения функциональной схемы и отдельных элементов компактного панельного кондиционера и центрального каркасно-панельного кондиционера; экспериментального определения основных параметров, характеризующих работу кондиционеров (рис. 2).



Рис. 2. Лаборатория «Вентиляция и кондиционирование воздуха» (совместно с ИПУП «Веза-Г»)

Для изучения конструкции и принципа работы ИТП, работы системы отопления и ГВС, испытания теплообменных аппаратов, агрегата воздушного отопления, определения параметров теплоносителей в 2024 г. с участием ИПУП «Веза-Г» была модернизирована лаборатория «Промышленные теплообменные процессы и установки» (рис. 3).



Рис. 3. Лаборатория «Промышленные теплообменные процессы и установки» (совместно с ИПУП «Веза-Г»)

Большим толчком в активизации совместной деятельности с профильными предприятиями послужили следующие мероприятия:

- подписание Дорожных карт по сотрудничеству с РУП «Гомельэнерго» и РПУП «Гомельоблгаз»;

- подписание протокола поручений Министра образования Республики Беларусь и Министра энергетики Республики Беларусь, данных в ходе совещания по вопросам подготовки инженерных кадров, взаимодействия организаций энергетической отрасли с учреждениями высшего образования и других актуальных вопросов [2];

- утверждение Концепции развития инженерного образования в Республике Беларусь на период до 2035 г. [3].

В связи с этим утвержден перечень оборудования для создания следующих лабораторий на кафедре «Промышленная теплоэнергетика и экология» (рис. 4, 5).

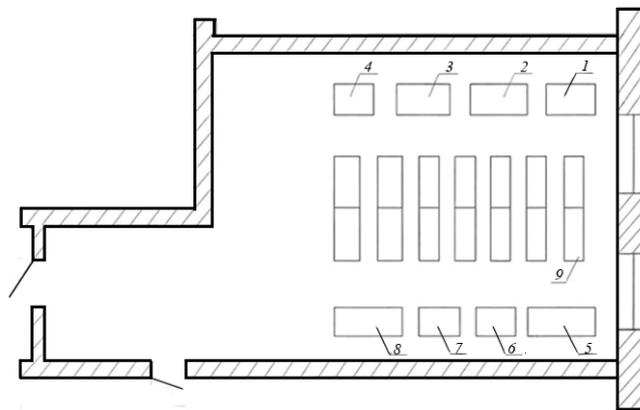


Рис. 4. Проект лаборатории интеллектуальной энергетики и энергосбережения (совместно с РУП «Гомельэнерго»):

1 – учебный лабораторный стенд «Солнечная установка с трубчатым коллектором»; 2 – комплект лабораторного оборудования «Натурная модель ветроэнергетической установки в аэродинамической трубе»;

3 – стенд-тренажер «Тепловой насос с использованием геотермальной низкопотенциальной энергии»; 4 – комплект учебно-лабораторного оборудования «Водородная энергетика» с двумя топливными элементами; 5 – лабораторный стенд «Биогаз»; 6 – лабораторный стенд «Энергосберегающие технологии»; 7 – лабораторные модули к стенду 6: макет элементов здания; потребители электрической энергии; макет участка земли с подземными коммуникациями и надземным участком пролегания труб; 8 – лабораторный стенд «Исследование высокоэффективного теплообменного оборудования ТТАИ»; 9 – парты учебные

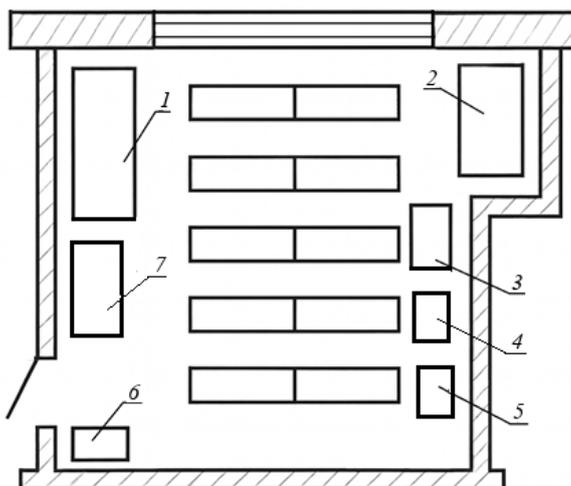


Рис. 5. Проект лаборатории «Системы газоснабжения промышленных предприятий» (совместно с РПУП «Гомельоблгаз»):
 1 – газорегуляторная установка с двумя линиями редуцирования;
 2 – шкафной регуляторный пункт; 3 – плита газовая; 4 – газовый котел;
 5 – камера демонстрационная взрывная; 6 – стенд электрифицированный «Городская система газоснабжения»; 7 – стенд-тренажер «Монтаж газопровода производственного предприятия»

Актуальные проблемы при создании совместных учебных лабораторий с организациями – заказчиками кадров:

- недостаточное финансирование для создания и поддержания учебных лабораторий;
- устаревание технологий требует постоянного обновления оборудования и учебных материалов;
- предприятия могут иметь специфическое оборудование и технологии, которые не всегда доступны для учебных лабораторий;
- необходимы квалифицированные кадры, которые смогут обучать студентов использованию новейших технологий и оборудования, это может потребовать дополнительного обучения для преподавателей;
- не всегда достаточная эффективность взаимодействия учреждений образования с организациями – заказчиками кадров при формировании профессиональных компетенций выпускников [2, 3].

Литература

1. Королев, А. С. Развитие лабораторной базы инженерного образования / А. С. Королев, А. А. Трифонова, Д. А. Ипатова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2023. – № 1. – С. 73–81.
2. Протокол поручений от 19.05.2025 г. Министра образования Республики Беларусь и Министра энергетики Республики Беларусь, данных в ходе совещания по вопросам подготовки инженерных кадров, взаимодействия организаций энергетической отрасли с учреждениями высшего образования и других актуальных вопросов.
3. Об утверждении Концепции развития инженерного образования в Республике Беларусь на период до 2035 года : постановление Совета министров Респ. Беларусь от 15 мая 2025 г. № 264 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22500264>.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО ВУЗА И БИЗНЕСА В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ

В. А. Михарева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Актуальной задачей белорусских работодателей является решение проблемы дефицита компетентных кадров, несмотря на то, что рынок труда в 2025 г. демонстрирует состояние временного равновесия с тенденцией к усилению конкуренции среди соискателей. Самая высокая конкуренция за рабочие места наблюдается в офисных и креативных сферах, таких как административный персонал (20,7 резюме на вакансию); маркетинг, реклама, PR (20,4 резюме на вакансию); информационные технологии (15,2 резюме на вакансию) [1].

Искусственный интеллект, роботизация и цифровые технологии порождают совершенно новые профессиональные роли, новые специальности. Поэтому наблюдается спрос на специалистов, которые не просто используют технологии, а управляют ими. Цифровизация экономики – это уже практическая реальность, требующая глубоких цифровых компетенций, которые становятся обязательным дополнением к классическим профессиям. Формирование цифровых компетенций, внедрение инновационных методов подразумевает готовность к непрерывному обучению и адаптации. Поэтому внедрение программ профессиональной переподготовки в бизнесе имеет ключевое значение для цифровой экономики, способствующее устойчивому развитию и обеспечивающее надежный профессиональный резерв кадров. Переподготовка кадров обеспечивает наличие специалистов, способных работать с новыми технологиями, такими как искусственный интеллект и большие данные, адаптироваться к меняющимся условиям и применять цифровые инструменты для оптимизации бизнес-процессов. Обучение сотрудников экономичнее, чем привлечение новых; позволяет быстро отвечать потребностям рынка труда; способствует получению новых навыков и адаптации к быстро меняющимся условиям конкретного бизнеса, а также создает условия для дополнительного профессионального обучения внутри предприятия, повышая лояльность сотрудников [2]. Такой подход позволяет сократить потребность в специалистах, снизить дефицит кадров на рынке труда.

Следует отметить, что образовательное партнерство между учебным и деловым сообществами является неотъемлемой частью как учебного, так и бизнес-процессов. Мотивация для партнерства университетов с бизнесом может быть весьма разнообразна: исследовательские цели, поиск новых знаний; подготовка и переподготовка специалистов к будущей карьере; дополнительное финансирование; вклад в экономическое развитие региона; вклад в развитие предпринимательской среды и т. д. Так, взаимодействие при переподготовке кадров с ключевыми региональными партнерами и работодателями университета, такими как ОАО «Белорусский металлургический завод», холдинг «Гомсельмаш», ОАО «Гомельский химический завод», РУП ПО «Беларуснефть», ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод» и другими представителями бизнеса, осуществляющими деятельность в соответствии с задачами цифровой экономики, позволит добиться синергетического эффекта в формировании на должном уровне профессиональных компетенций слушателей специальностей переподготовки под конкретные запросы работодателя.

В Беларуси пока только формируется понимание того, что вузы и предприятия не просто могут, а даже обязаны сотрудничать друг с другом, ведь в конечном итоге от этого выигрывает каждая из сторон. Но даже если партнеры определили общую цель и понимают, что все должны прилагать усилия для ее достижения, на их пути часто возникают препятствия, связанные с различными факторами. Образовательное партнерство между бизнесом и вузом следует рассматривать как процесс, в результате которого все стороны заинтересованы в соразвитии и вместе работают над созданием образовательных решений. Соответственно сам процесс партнерства предполагает: постановку целей, формирование команды, распределение ответственности, планирование, коммуникации, предупреждение барьеров.

Форматы взаимодействия вузов с бизнесом, по нашему мнению, будут зависеть, в первую очередь, от поставленных целей. Привлекая бизнес к учебному процессу при переподготовке кадров, вузы могут актуализировать свои учебные программы переподготовки слушателей, которые точно будут востребованы рынком труда. Среди них: участие в образовательных программах и проектах слушателей переподготовки; организация практик и стажировок (наставничество и менторинг); привлечение IT-практиков к преподаванию для формирования у слушателей компетенций применения информационных и цифровых технологий при решении прикладных задач; обмен данными и синхронизация между различными моделями компетенций и системами учета профессиональных и образовательных результатов.

Использование зарубежного опыта в разработке научно-обоснованных моделей партнерства между вузами и бизнесом позволит использовать накопленный опыт и учесть национальные особенности. Реализация модели включает следующие этапы: анализ рынка труда и необходимых компетенций; внедрение эффективных учебных практик; составление профиля необходимых компетенций и навыков; составление карты навыков и определение пробелов в учебной программе; разработка программ, ориентированных на потребности бизнеса; постоянное обновление учебных программ; изменения в процессах отбора и развития кадров. Данный подход направлен в том числе и на проведение цифровой трансформации университетов и включает в себя четыре основных блока: создание цифровых сервисов для слушателей; переход на платформу онлайн-коммуникаций; автоматизация инфраструктуры; формирование индивидуальных траекторий в образовательной системе для слушателей на основе введения возможности самостоятельного выбора ряда учебных дисциплин.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что образовательное партнерство бизнеса и университета позволит учесть процесс цифровой трансформации, который определяет качественные изменения в бизнесе, наглядно демонстрируя необходимость формирования у слушателей системы дополнительного образования взрослых компетенций в области цифровой экономики, в том числе в своей профессиональной деятельности.

Литература

1. Рынок труда Беларуси во 2 квартале 2025: усиление конкуренции на фоне замедления роста зарплат. – URL: <https://rabota.by/article/33854> (дата обращения: 30.09.2025).
2. Как бизнесу эффективно сотрудничать с вузами. – URL <https://delovoyimir.biz/kak-biznesu-effektivno-sotrudnichat-s-vuzami.html> (дата обращения: 30.09.2025).
3. Образовательные партнерства: практики взаимодействия между вузом и бизнесом. – URL: <https://sberuniversity.ru/edutech-club/> EduTech № 7 (38), 2020 (дата обращения: 29.09.2025).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ КАДРОВ

Е. П. Пономаренко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Для обеспечения взаимодействия рынка труда, системы образования и неформального обучения, определения потребности национальной экономики в кадрах в Республике Беларусь создана и успешно функционирует Национальная система квалификаций (далее – НСК). По своей сути НСК выступает в качестве инструмента, позволяющего сбалансировать спрос нанимателей на трудовые ресурсы определенной квалификации с предложением со стороны учреждений профессионального образования. В настоящее время идет процесс совершенствования разработанной НСК с целью выработки четких алгоритмов и критериев обеспечения сбалансированности потребностей экономики и возможностей учреждений образования.

Одним из ключевых элементов НСК являются профессиональные стандарты, которые содержат описание трудовых функций и требований к квалификации персонала, необходимой для выполнения определенного рода работ. Они адресованы широкому кругу пользователей: нанимателям, работникам, абитуриентам, системе образования. Их рекомендуется использовать при проведении независимой оценки и сертификации квалификаций.

Данная публикация преследует цель раскрытия механизма реализации профессиональных стандартов при подготовке работников экономических служб в системе высшего экономического образования. Методика исследования базируется на изучении действующих нормативных правовых актов, ряда научных и методических работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных вопросам использования профессиональных стандартов в системе образования.

На текущий момент Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь утверждены 105 профессиональных стандартов, 17 стандартов находятся на стадии профессионального обсуждения и 31 стандарт – на стадии разработки. В первую очередь, ведется разработка стандартов по приоритетным видам экономической деятельности (профессиям рабочих и должностям служащих) – для педагогов, работников социального обслуживания, для должностей служащих, связанных с выполнением функций управления коммерческими организациями.

Сфера применения профессиональных стандартов в системе образования обозначена следующими направлениями: определение квалификаций, по которым необходима подготовка кадров; разработка образовательных стандартов; оценка уровня знаний, умений и навыков. Рассмотрим порядок их использования при реализации образовательной функции в системе высшего экономического образования:

1. Определение квалификаций, по которым необходима подготовка кадров.

Квалификация – признание освоенных знаний, умений и полученного опыта, необходимых для осуществления трудовой деятельности, подтвержденное установленными законодательством видами документов. В Республике Беларусь еще не разработаны профессиональные стандарты для работников экономических служб, поэтому для примера используем стандарт «Экономист предприятия», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.03.2021 г. № 161н (далее – стандарт 08.043). В стандарте 08.043 для экономиста предприятия определены следующие обобщенные трудовые функции – экономический анализ деятельности организации, планирование и прогнозирование экономи-

ческой деятельности организации. Их выполнение возможно при наличии у работника 6 и 7 уровня квалификации соответственно. Для достижения квалификации 6 уровня требуется освоение образовательной программы среднего профессионального образования или бакалавриата (высшее образование), 7 уровня – освоение образовательной программы магистратуры или специалитета (высшее образование). Таким образом, подготовка выпускников для работы в должности экономиста и выполнения различных трудовых функций должна осуществляться как на уровне среднего, так и высшего профессионального образования.

2. Разработка образовательных стандартов.

При разработке нового или актуализации действующего образовательного стандарта учреждения образования должны учитывать требования одного или нескольких профессиональных стандартов с учетом содержащихся в них обобщенных трудовых функций. Соответствующая информация из профессионального стандарта используется для раскрытия в образовательном стандарте видов профессиональной деятельности выпускника и ее объектов.

Содержание компетенций в образовательных стандартах также должно формулироваться на основе профессиональных стандартов. При этом универсальные и базовые (углубленные) профессиональные компетенции вносятся в стандарт в соответствии с уровнем образования, установленным Национальной рамкой квалификаций. Универсальные компетенции являются, как правило, унифицированными и установлены едиными перечнями для направлений образования (групп специальностей) определенной образовательной программы. При разработке перечня базовых (углубленных) профессиональных компетенций в образовательном стандарте необходимо учитывать указанные в профессиональном стандарте трудовые функции в совокупности с квалификационными характеристиками (необходимыми знаниями и умениями).

3. Оценка уровня знаний, умений и навыков.

Основой для разработки оценочных средств текущей, промежуточной и итоговой аттестации служат индикаторы достижения компетенции, которые должны быть сформулированы для каждой базовой (углубленной) профессиональной и специализированной компетенции. Индикаторы являются обобщенными характеристиками, уточняющими и раскрывающими формулировку компетенции в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Они должны быть измеряемы с помощью средств, доступных в образовательном процессе, и раскрываться в учебно-программной документации учреждения образования. В качестве формулировок индикаторов могут быть использованы описания трудовых функций, конкретных трудовых действий из отобранных профессиональных стандартов.

Например, в качестве индикаторов достижения базовой профессиональной компетенции экономиста «рассчитывать и анализировать основные показатели производственно-хозяйственной деятельности» могут выступать следующие трудовые действия, предусмотренные стандартом 08.043: проведение расчетов экономических и финансово-экономических показателей на основе типовых методик с учетом нормативных правовых актов; расчет влияния внутренних и внешних факторов на экономические показатели организации; определение резервов повышения эффективности деятельности организации.

Таким образом, профессиональные стандарты служат инструментом для обеспечения взаимодействия рынка труда и системы образования. Они способствуют формированию в ходе образовательного процесса у студентов компетенций, необходимых для специалиста по экономике, который будет востребованным в современных условиях.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛИАЛА КАФЕДРЫ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОАО «ГОМСЕЛЬМАШ»

В. Б. Попов, С. А. Тюрин

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В настоящее время на базе НТЦК ОАО «Гомсельмаш» подготовку специалистов (инженеров-конструкторов) для предприятия осуществляет филиал кафедры «Мобильные и технологические комплексы» УО «ГГТУ им. П. О. Сухого». Филиал создан в 2021 г. и функционирует в рамках Договора о сотрудничестве между ГГТ им. П. О. Сухого и ОАО «Гомсельмаш» от 15.12.2023 г. В своей деятельности филиал руководствуется Положением о филиале кафедры № 7 от 22.12.2023 г. В настоящее время руководителем филиала от кафедры выступает кандидат технических наук доцент В. Б. Попов.

Основной задачей филиала является укрепление связей университета с производством и создание необходимых условий для подготовки квалифицированных специалистов в области проектирования и производства сельскохозяйственной техники посредством соединения в образовательном процессе теоретической подготовки с практической деятельностью на базе ОАО «Гомсельмаш».

Для полноценного и успешного функционирования филиала кафедры предприятие выделило для его размещения кабинет в здании НТЦК, в котором разместило учебный компьютерный класс, оснащенный 16 компьютерами для студентов и 1 компьютером для преподавателя (рис. 1). На компьютерах установлено все необходимое программное обеспечение для обучения студентов цифровому проектированию сельскохозяйственной техники.



Рис. 1. Занятия с группой С-31 на филиале кафедры проводит доцент В. Б. Попов

На филиале ведется практико-ориентированная подготовка студентов кафедры. В рамках работы филиала для студентов специальностей 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники», 6-05-0715-03 «Автомобили, тракторы, мобильные и технологические комплексы» проходят лекционные, лабораторные и практические занятия для студентов дневного отделения по дисциплинам: «Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства», «Проектирование мобильных энергетических средств», «Гидропривод мобильных машин», «Проектирование, эксплуатация и ремонт уборочных машин», «Системы автоматизированного проектирования», «Средства автоматики и автоматизация технологических операций»,

«Математическое моделирование технических объектов и процессов» и др. Преподаватели кафедры сотрудничают со специалистами НТЦК для улучшения качества преподавания дисциплин, корректировки учебных программ и учебных планов.

Также на филиале студенты старших курсов проходят конструкторско-технологическую и преддипломную практику под руководством прикрепленных руководителей от НТЦК. Задачами практик является практическое ознакомление с деятельностью предприятия, цехов, конструкторских бюро, испытательных станций и полигонов, с планированием и организацией разработки и производства сельскохозяйственной техники, монтажа, испытаний, рационального использования и технического обслуживания машинного парка.

Во время практик студентами выполняются отдельные проектно-конструкторские работы и расчеты по темам курсового и дипломного проекта, в том числе с использованием САПР и средств вычислительной техники филиала, эскизному проектированию и модернизации сельскохозяйственной техники, с помощью высококвалифицированных конструкторов и расчетчиков НТЦК.

Студенты имеют возможность собирать материал для курсового и дипломного проектирования при участии специалистов НТЦК. Тематика курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы студентов, разрабатываемая преподавателями кафедры, проходит обязательное согласование с руководством и ведущими специалистами НТЦК.

В рамках работы филиала проводятся посещения студентами производственных цехов и постоянно действующей выставки техники, организованной на территории ОАО «Гомсельмаш», экскурсии по отделам НТЦК (рис. 2). Экскурсии проводятся для ознакомления с актуальной сельскохозяйственной техникой и оборудованием предприятия, для ознакомления с современными методами проектирования сельскохозяйственной техники, изготавливаемой и поставляемой на производство. Студенты младших курсов посещают выставку продукции ОАО «Гомсельмаш» и ОАО «ГЗЛиН», организуемую в рамках празднования Дня машиностроителя.



Рис. 2. Экскурсия группы АТ-11 на Комплекс стендовых испытаний и доводки машин (КСИиДМ) НТЦК в рамках ознакомительной практики

Опыт функционирования филиала кафедры на НТЦК ОАО «Гомсельмаш» показал, что долговременное сотрудничество университета и предприятия, направленное на повышение уровня подготовки студентов в области проектирования и производства сельскохозяйственной техники, доказало свою успешность и перспективность.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД: АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

И. Н. Пузенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В рамках данной работы предпринимается попытка изложить и проанализировать сущность открытых педагогических инноваций в сфере высшего технического образования в симбиозе инновационных и традиционных технологий, затронуть содержание позитивных тенденций в развитии инновационного образования и учесть требования общества и работодателя к качеству подготовки специалистов.

В настоящее время постоянно растет объем научных знаний и соответственно повышаются требования к подготовке профессиональных кадров в образовательных учреждениях. Для успешного решения поставленной задачи современные технические вузы активизируют все направления своей деятельности: образовательную, научно-исследовательскую, систему менеджмента качества, разработку новых технологий, а также международную деятельность, включающую сотрудничество с зарубежными вузами. Это предполагает своевременное и полное обеспечение технического университета всеми необходимыми ресурсами, которые бы отвечали требованиям современного образования и были бы направлены на постоянное улучшение качества подготовки кадров. В условиях перехода на инновационный путь развития эффективность системы высшего профессионального образования непосредственно зависит от качества предлагаемых образовательных услуг. Менеджмент качества образования в этом плане позволяет сформировать многие инновации, включая:

- создание гибкой системы оценки качества образования;
- организацию системы диагностики и мониторинга качества образовательных услуг;
- разработку и внедрение оценки качества на основе компетентностного подхода к процессу обучения;
- использование информационно-коммуникативных технологий;
- претворение в жизнь модели внутривузовской системы оплаты труда ППС путем стимулирующих добавок за качество работы.

Реализация решения указанных задач становится возможной при наличии созданных благоприятных условий по обеспечению качественного образования, которое охватывает современные материально-технические и информационные системы, а также кадровые ресурсы. В связи с этим система высшего образования становится эволюционирующей и реагирует на все изменения социального заказа общества. Она проявляет способность к саморазвитию и самоорганизации, коренным образом видоизменяет саму систему образования; определяет переход от простой передачи знаний к необходимости формирования и постоянного обновления знаний и общих академических и профессиональных компетенций в условиях международной интеграции на принципах взаимодействия, системности, самостоятельности обучения и активного взаимодействия преподавателя и студента. В этой связи актуальным становится поиск адаптивных технологий и инструментов повышения качества образования с привлечением всех заинтересованных сторон.

В современном мировом образовательном пространстве ведущие позиции занимают те страны, которые рассматривают высшее образование как отрасль рыночной экономики, а университеты – как участников международной конкуренции в отрасли, которые могли бы достойно конкурировать на рынке труда. Задачи по внедрению сис-

темы менеджмента качества образования в этой связи можно считать неотъемлемым условием успешной стратегии инновационного управления современными вузами. И если брать во внимание качественные факторы методов обучения, то сейчас делается акцент на инновационных методах обучения. Комплексные обучающие методы охватывают современные подходы и технологии в обучении, предоставляя открытый доступ к разным учебным материалам. Они требуют осмысления реальной учебной задачи, профессиональной (профессионально-ориентированной) ситуации и делают процесс получения новых знаний более активным, интерактивным и персонализированным, включая мастер-классы, тренинговые занятия, компьютерные презентации, компьютерное тестирование, проектное и проблемное обучение, геймификацию, коучинг, интерактивные онлайн-платформы, использование виртуальной реальности и искусственного интеллекта. Цель таких методов в системе обучения – не только передача информации, но и развитие у студентов творческого мышления, коммуникативных навыков и умений, направленных на решение практических задач.

Работая в команде, студенты развивают способности к общению, укрепляют межличностные отношения, учатся умению выслушивать и учитывать разные точки зрения и аргументировать свою позицию. Использование интернет-ресурсов, к примеру, в проектной методике позволяет индивидуализировать учебный процесс. Этот метод учит студентов проявлять самостоятельность при планировании своей деятельности, ее организации и контроле. Студентам следует продемонстрировать свои творческие способности: показать обоснованность выбора темы, отразить элементы исследовательской работы в проекте, показать свои умения, обобщать и делать правильные выводы, аргументированно отвечать на вопросы по проекту, использовать наглядность и технические средства. Таким образом, создание атмосферы педагогического делового общения становится ведущей чертой лекции, семинара или практического занятия, особенно когда учебный материал адаптируется под индивидуальные особенности студентов.

Технологии инновационного обучения в симбиозе с традиционными методами обучения дают в итоге синергетический эффект в подготовке будущих специалистов, предполагающий интерактивное взаимодействие обучающего и обучаемого. Использование современных образовательных технологий резко меняет приоритеты и условия обучения в техническом вузе. Современные информационно-коммуникативные технологии (интерактивные технологии обучения, обучающие программы, компьютерное моделирование, метод мозгового штурма, метод сотрудничества и кооперирования, метод проектов), интегрируясь с традиционными методами обучения, расширяют электронную информационную среду и тем самым активизируют познавательную деятельность студентов и повышают их эффективность обучения, способствуя успешному формированию знаний, а вместе с ними и профессиональных компетенций, что позволяет будущим специалистам быть, в первую очередь, профессионалами своего дела, быть востребованными в своей области знаний и на рынке труда.

Изложенный материал позволяет сделать вывод о том, что разные инновационные способы, формы и методы интерактивной подачи учебного материала студентам способствуют их активному вовлечению в учебный процесс, саморазвитию и их эффективной интеграции в самоорганизующийся социум. Они имеют комплексный междисциплинарный характер; развивают их логическое мышление, формируют навыки решения проблемных задач, улучшают усвоение знаний через их практическое применение и взаимодействие в команде, повышают интерес к самостоятельной работе и личностному профессиональному развитию и становятся в итоге главной движущей силой качественного образования.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ

Т. Л. Романькова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Технологическая практика является продолжением учебного процесса в производственных условиях и обеспечивает закрепление теоретических знаний, полученных студентами в ходе изучения дисциплин специальности. В ходе прохождения практики студенты приобретают практические навыки работы по специальности, знакомятся с применяемыми в производстве современными технологиями. Практику необходимо организовывать с учетом будущей специальности, предрасположенности и заинтересованности студентов в определенной специфике деятельности, а также с расчетом на возможное будущее трудоустройство студентов, включая распределение обучающихся на бюджетной основе.

На каждом этапе организации прохождения практики ставятся задачи, эффективность решения которых можно повысить путем автоматизации процесса. Так, например, очень важное значение имеет распределение студентов по предприятиям и организациям для прохождения производственной практики. При наличии программной платформы, которая позволяла бы вести базу данных предприятий, где организации могли бы указывать количество студентов, которое они готовы в текущем году взять для практического обучения, а также требования к обучающимся, например, средний балл по специальным дисциплинам и знание определенных технологий, задача распределения решалась бы с учетом потребностей заказчиков кадров. Студенты, в свою очередь, используя такое программное обеспечение, могут ознакомиться с условиями прохождения практики, оценить соответствие направления работы со своими профессиональными интересами.

В рамках НИРС была начата разработка веб-приложения для поддержки организации производственной практики студентов. Знакомительная и преддипломная практика в рамках этого проекта считаются также видами производственной практики с учетом их особенностей. Пользователями программной разработки являются руководители практикой от предприятий, руководитель отдела практикой университета, руководители практикой от кафедры, заведующий кафедрой, методист кафедры и студенты. Выбор такого вида программного обеспечения обуславлен тем, что это позволяет использовать единую базу данных, организовывать быстрое взаимодействие участников процесса, контролировать работу студентов со стороны руководителя практики от кафедры, не требует установки программного комплекса на компьютеры пользователей, доступ предоставляется через браузер.

Разрабатываемое приложение позволяет автоматизировать процесс оформления документации. В него включаются функции формирования приказа об организации практики, договора о проведении практики с предприятием, отчета руководителя от кафедры о прохождении практики, а также оформление ведомостей.

В результате анализа предметной области в разрабатываемом программном комплексе предусмотрено следующее разграничение функционала по ролям, каждой из которых доступен определенный набор функций. Роль администратора традиционно предусматривает работу с пользователями: добавление новых пользователей в систему назначения ролей, редактирование информации о пользователях, а также удаление пользователей из системы.

Методист кафедры имеет возможность просматривать и редактировать справочные данные, например, информацию о студентах, преподавателях, видах и сроках практики, просматривать отчеты и ведомости, формировать комиссии для защиты практики, а также использовать функцию оформления приказа.

Для роли преподавателя, который является руководителем от кафедры, доступны функция распределения студентов по предприятиям, формирование индивидуальных заданий с учетом заданий, предложенных руководителем от предприятия, формирование отчета о прохождении практики студентами кафедры, контроль текущего ведения дневников студентов, а также простановка в ведомость оценок студентам по результатам защиты. Благодаря разработанному приложению, преподаватель может видеть, какие студенты еще не закреплены за предприятием на этапе распределения, и своевременно реагировать на это. Также предполагается, что руководитель от кафедры будет оповещаться о прибытии студентов на место практики. Планируется добавление чата для связи с руководителем от предприятия.

Роль «Студент» выдается каждому студенту, зарегистрированному в системе. Эта роль предусматривает просмотр информации о предлагаемых предприятиях для прохождения практики, получение информации о сроках прохождения практики, просмотр индивидуального задания, функцию ведения дневника практики, а также возможность оценить качество прошедшей практики при заполнении электронной анкеты.

Руководитель отдела практики университета – роль, которая будет давать возможность просмотра и редактирования оперативной информации по распределению студентов, оформления договоров, проверки отчетов о прохождении практики от руководителей практики от подразделений. В функционал этой роли можно также включить анализ анкетирования студентов.

Роль заведующего кафедрой позволит пользователю просматривать информацию о студентах и их местах прохождения практики, отчеты, ведомости, а также статистику по количеству проходивших практику и количеству трудоустроившихся по предприятиям. На рис. 1 показано представление статистики.

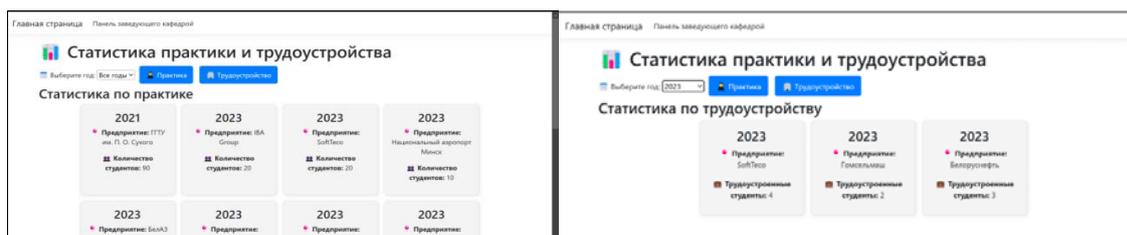


Рис. 1. Представление статистики

Руководитель практики от предприятия должен иметь возможность отмечать прибытие студента на практику, предлагать индивидуальное задание для закрепленных за ним студентов, просматривать индивидуальное задание студента, утвержденное руководителем практики от кафедры, следить за правильностью ведения электронного дневника по практике, а также возможность оставить отзыв и оценить качество выполнения студентом индивидуального задания. Предполагается также возможность связи с руководителем от кафедры через специальный чат.

Внедрение предлагаемого программного продукта может снизить нагрузку на преподавателей, повысить качество управления практикой студентов, поможет обес-

печатать более тесное взаимодействие с потенциальными заказчиками кадров, повысить мотивацию студентов и способствовать подготовке адаптированных к профессиональной деятельности специалистов.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

А. Н. Русак

*Учреждение образования «Белорусский государственный
медицинский университет», г. Минск*

Подготовка специалистов, обеспечивающая сбалансированность спроса и предложения на рынке труда, играет важную роль в динамично изменяющихся условиях развития общества. Анализ практического опыта показывает, что для укрепления связей образования и индустрии уже используются основные принципы и отдельные компоненты практико-ориентированного обучения: стажировки и производственные практики; кафедры и центры предприятий на базе университетов; корпоративная магистратура, образовательно-производственные центры и другие формы сотрудничества.

Целью исследования является анализ подходов к формированию образовательной среды в контексте кооперации предприятий реального сектора экономики и учреждений образования.

Актуальным является вопрос о пропорциях теоретического и практического обучения при формировании образовательной среды. С появлением большого количества исследований в данном направлении авторами используется различная терминология: обучение, основанное на практике, практико-ориентированное обучение, дуальное обучение, прикладное обучение и др.

Методика исследования основывалась на анализе возможностей и практике формирования образовательной среды, сочетающей подготовку в учреждении образования с профессиональным обучением на предприятии.

Исторические примеры применения такого подхода показывают, что хотя идея уже была реализована в разных форматах обучения в XX в., это не делает ее менее значимой в современных условиях. Так, освоение программ учебных заведений сочеталось с осуществлением практической производственной деятельности на рабочем месте посредством закрепления учебных заведений за крупными предприятиями. Профиль производственного предприятия определял направления специальностей студентов, выпускаемых учебным заведением. В качестве примера взаимодействия двух уровней можно привести высшие технические учебные заведения или заводы-вузты на базе крупных предприятий (например, на базе Ленинградского металлического завода).

На основе анализа зарубежного опыта следует отметить национальную модель развития дуального обучения в Республике Казахстан. Термин «дуальное обучение» был введен в Трудовом кодексе Казахстана. В связи с современными вызовами развития образования и организации образовательных процессов в тесной взаимосвязи с рынком труда законодательно определены пропорции практического обучения:

– при получении среднего специального образования (не менее 60 % от общего объема учебного времени). В соответствии с Законом Республики Казахстан «Об образовании» программы с использованием дуального обучения обязательно включают производственное обучение на базе предприятия [1];

– при получении высшего образования (не менее 40 % учебного материала дисциплины изучают и осваивают на предприятии). В соответствии с приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 27 июля 2023 г. № 361 утвержден порядок организации дуального обучения в организациях высшего и послевузовского образования [2]. Так как для каждого предприятия создается своя отдельная программа обучения, позволяющая учитывать специфику и интересы заказчика кадров, то специалисты предприятий привлекаются также к проведению промежуточной аттестации студентов.

В Республике Беларусь в соответствии с государственной программой «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 гг. проводилась работа по совершенствованию практико-ориентированности при подготовке специалистов. Содержание программ обновлялось при участии организаций-заказчиков кадров [3]. Согласно «Стратегии развития системы образования Республики Беларусь до 2035 года» среди актуальных тенденций можно назвать синхронизацию теоретических знаний и практических навыков [4]. С 2024 г. совместно с работодателями разработаны более 20 тыс. программ по учебным дисциплинам; заключены более 2,5 тыс. договоров о взаимодействии с организациями реального сектора экономики; действуют около 1 тыс. филиалов кафедр; функционируют центры компетенций: центр компетенций «Промышленная робототехника и цифровой инжиниринг» в БрГТУ (г. Брест) и центр компетенций по проектированию интегрированных интеллектуальных систем для автомобилей тракторостроения в БГУИР (г. Минск) и др. [4].

Для достижения эффективности взаимодействия с организациями необходимой видится трансформация структуры и содержания образовательных программ в соответствии с требованиями заказчика кадров. Одним из возможных направлений совершенствования профессиональной подготовки может стать реализация модели обучения при равной ответственности производственной и образовательной организации. Выстраивание программы по равноценным модулям обучения позволит работодателям принимать непосредственное участие в разработке учебных программ, их структуры, объема и содержания. Модуль практической подготовки должен осуществляться заказчиком кадров при прямой и косвенной государственной поддержке.

Сочетание корпоративной и академической образовательной среды предполагает быструю адаптацию к изменениям рынка труда, повышение актуальности образовательных программ.

Л и т е р а т у р а

1. Об образовании : Закон Респ. Казахстан от 27 июля 2007 г. № 319-III : в ред. от 16 июля 2025 г. № 211-VIII // Информ.-правовая система нормативных правовых актов Респ. Казахстан. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (дата обращения: 11.09.2025).
2. Об утверждении Правил организации дуального обучения в организациях высшего и (или) послевузовского образования : приказ М-ва науки и высш. образования Респ. Казахстан от 27 июля 2023 г. № 361 // Информ.-правовая система нормативных правовых актов Респ. Казахстан. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (дата обращения: 12.09.2025).
3. О Государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 29 янв. 2021 г. № 57 // Нац. правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100057> (дата обращения: 10.09.2025).
4. Стратегия развития системы образования Республики Беларусь до 2035 года : решение коллегии М-ва образования Респ. Беларусь от 12 дек. 2024 г. № 19.33 // М-во образования Респ. Беларусь. – URL: <https://edu.gov.by/gosudarstvennaya-programma-obrazovanie-i-molodezhnaya-politika/> (дата обращения: 17.09.2025).

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЮТ-ТЕХНОЛОГИЙ

В. А. Савельев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В условиях стремительного развития технологий и растущих требований к квалификации специалистов подготовка кадров в сфере автоматизации становится особенно актуальной. Одним из эффективных инструментов для достижения этой цели является разработка и внедрение в учебный процесс лабораторно-исследовательских стендов с удаленным доступом через технологии Интернета вещей (IoT).

Использование IoT-технологий для создания удаленного доступа к лабораторному стенду открывает новые горизонты в обучении. Студенты могут управлять оборудованием, проводить эксперименты и получать данные в режиме реального времени, находясь в любом месте. Это значительно увеличивает гибкость образовательного процесса и позволяет обучаться в удобное для них время.

Одним из ключевых аспектов данного проекта является практико-ориентированное обучение. Студенты не просто изучают теоретические основы автоматизации, но и непосредственно участвуют в разработке и изготовлении стенда. Участие в изготовлении стенда позволяет студентам на практике овладеть современным оборудованием и технологиями, что укрепляет их техническую базу. Студенты сталкиваются с реальными задачами при проектировании и настройке стенда, что способствует развитию навыков критического мышления и решения проблем. Проектирование и реализация стенда требует взаимодействия и совместной работы, что формирует навыки эффективного общения и сотрудничества.

Одним из примеров такого подхода являются создаваемые на кафедре «Автоматизированный электропривод» лабораторно-исследовательские стенды на базе промышленного оборудования, которые интегрируют возможность проведения работ с удаленным доступом. Это позволяет студентам в режиме реального времени проводить эксперименты, собирать данные и отрабатывать практические навыки, необходимые для работы на современных технологических предприятиях.

На рис. 1 изображена функциональная схема такого стенда.

В основе системы лежит программируемый логический контроллер (ПЛК). Он выполняет сбор и обработку сигналов с датчиков, а также реализует алгоритмы управления, преобразуя данные в команды для частотного преобразователя (ПЧ) и системы управления нагрузкой (СУН). ПЛК координирует работу всех модулей в соответствии с заданными параметрами. Частотный преобразователь (ПЧ), получая аналоговые или цифровые сигналы от ПЛК, регулирует скорость асинхронного двигателя (М) путем изменения частоты и напряжения на статоре. Обратная связь по скорости обеспечивается датчиком скорости (ДС), который передает данные на ПЛК и ПЧ. Для моделирования переменной нагрузки используется СУН с нагрузочной машиной (НМ) постоянного тока на постоянных магнитах, управляемая командами от ПЛК. Это позволяет исследовать различные режимы работы. Интерфейс оператора состоит из программируемого терминала (ПТ) и блока управления и индикации (БУИ), которые обеспечивают визуализацию данных, ввод команд и локальное управление. Контроль ключевых параметров стенда осуществляется блоком датчиков (БД). Отдельно стоит плата на базе микроконтроллера ESP32, которая реализует концепцию IoT-доступа, обеспечивая удаленный мониторинг и управление.

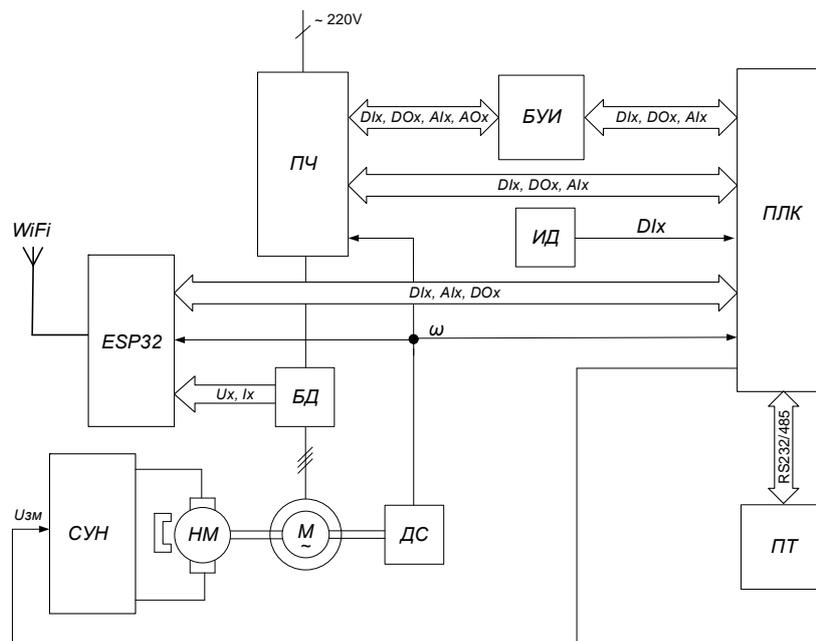


Рис. 1. Функциональная схема учебно-исследовательского стенда

Предложенный учебно-исследовательский стенд обеспечивает всестороннее изучение работы системы промышленной автоматизации, формируя у специалистов навыки разработки управляющих программ и решения задач по управлению механизмами. Интеграция промышленных компонентов (ПЛК, ПЧ, СУН) с микроконтроллером ESP32 позволяет реализовать удаленное взаимодействие со стендом посредством IoT-доступа.

Экономическая эффективность реализации проекта обеспечивается за счет многократного использования оборудования в дистанционном режиме, что расширяет аудиторию пользователей при сохранении эксплуатационных затрат. Модульная архитектура и применение стандартных компонентов позволяют минимизировать первоначальные инвестиции и обеспечивают возможность постепенной модернизации системы. Практическая значимость стенда заключается в возможности исследования режимов движения, оптимизации управления электроприводами и подготовки специалистов, владеющих цифровыми технологиями управления. Перспективы развития проекта связаны с разработкой новых, инновационных решений, отвечающих современным требованиям.

Литература

1. Тодарев, В. В. Нагрузочное устройство / В. В. Тодарев, В. А. Савельев, И. Н. Бураченко // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе – сегодня и завтра : сб. науч. ст. 6-й Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 2 нояб. 2022 г. / Науч.-техн. центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш». – Гомель, 2022. – С. 215–218.
2. Савельев, В. А. Испытательный стенд на основе асинхронной машины с разделенными обмотками статора / В. А. Савельев, В. В. Тодарев // Энергоэффективность. – 2022. – № 11. – С. 30–32.
3. Тодарев, В. В. Нагружающее устройство комплексных испытательных стендов / В. В. Тодарев, В. А. Савельев, И. В. Дорощенко // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2022. — № 3. – С. 81–87.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНЫХ СТЕНДОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Т. Н. Савкова, Г. И. Селиверстов, А. И. Кравченко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Новые стандарты высшего образования трансформируют традиционную образовательную систему, акцентируя внимание при подготовке студентов на практико-ориентированное содержание учебного процесса. Одним из направлений практико-ориентированной подготовки студентов энергетических специальностей является применение учебных лабораторных стендов [1].

Актуальность применения лабораторных стендов при подготовке студентов в настоящее время, как и ранее, определяется разнообразием технических задач, решаемых при развитии экономического потенциала Республики Беларусь.

Рост экономического потенциала и постоянное изменение технологий производства приводит к развитию систем тепло- и электроснабжения, повышению требований к качеству транспортируемых энергоносителей и надежности энергоснабжения потребителей, и как следствие, к повышению требований к качеству подготовки инженеров-энергетиков.

Внедрение стендов при подготовке инженеров-энергетиков позволяет формировать у них знания по физическим принципам функционирования тепло- и электрических систем и энергоустановок, методам их расчета и анализа, формировать умения и профессиональные компетенции по основам их проектирования, монтажа и эксплуатации, развивать и закреплять универсальные и базовые профессиональные компетенции.

На кафедре «Электроснабжение» ГГТУ им. П. О. Сухого в учебный процесс внедрен ряд лабораторных стендов, включая «НТЦ-08.47.1/11, НТЦ-08.15, НТЦ-08.47.1/07, предназначенных для подготовки студентов специальностей 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника», 7-07-0712-02 «Теплоэнергетика и теплотехника» по дисциплинам «Монтаж и эксплуатация электрических сетей», «Электроснабжение промышленных предприятий». «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

Процесс использования лабораторных стендов «НТЦ-08.47.1/11, НТЦ-08.15, НТЦ-08.47.1/07 и др. направлен на формирование следующих компетенций:

- применять знания о схемах, конструктивных решениях и принципах работы электрической части электрических станций и подстанций при их проектировании, монтаже и эксплуатации;

- выполнять монтаж, наладку и испытания электрооборудования электрической станции и подстанции;

- выполнять наладку энергетического оборудования;

- владеть методами поиска неисправностей монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования.

Лабораторные стенды позволяют производить работы по следующим темам:

- монтаж электрических сетей;

- монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств;

- монтаж, наладка и эксплуатация электрических машин;

- монтаж и эксплуатация кабельных линий.

На лабораторных стендах выполняются следующие циклы работ:

- монтаж, определение и устранение неисправностей электропривода;
- определение температуры обмоток электродвигателей по их сопротивлению;
- испытания электродвигателей с коммутационными аппаратами после их монтажа;
- сборка и проверка схемы управления асинхронным двигателем с обеспечением его прямого пуска и реверса; сборка и проверка схемы его максимальной токовой защиты;

- монтаж и проверка работоспособности схемы автоматического ввода резерва;
- монтаж и проверка работоспособности электронных измерительных счетчиков;
- монтаж электропроводок;
- определение мест повреждения в кабельных линиях.

Все лабораторные стенды (далее – установки) обеспечены методическими указаниями по их выполнению.

Методические указания включают в себе описание и инструкции по выполнению лабораторных работ – указаны цели, электрические схемы и их описание, программы и инструкции по выполнению лабораторных работ, а также рекомендации по содержанию и оформлению отчетов и контрольные вопросы для закрепления материала.

В процессе лабораторных занятий как вида учебной деятельности обучающиеся выполняют лабораторные работы под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Собранные и проверенные электрические схемы предъявляются преподавателю, который после их проверки разрешает включать установки.

При включении установки под напряжение преподаватель и обучающиеся следят за поведением приборов (при резких ударах стрелок приборов установка немедленно отключается от источника питания).

При проведении исследований обучающимися снимаются необходимые показания приборов, выполняются расчеты (в случае необходимости) и заносятся в соответствующие таблицы отчета. На основании полученных результатов измерений и расчетов проводится их анализ и оценка, выводы по результатам исследований заносятся в отчет по лабораторной работе.

По окончании лабораторной работы установка отключается, электрическая схема разбирается. Отчет о выполненной работе, подписанный обучающимся, предъявляется преподавателю для отметки о выполнении работы.

Учебные занятия на лабораторных стендах являются неотъемлемой частью образовательного процесса, дают возможность наглядно изучить физику процессов, расширить знания, полученные на теоретических занятиях, способствуют лучшему закреплению материала.

Навыки, полученные на лабораторных занятиях, дополняют практические занятия, поскольку способствуют формированию определенных навыков для ведения исследовательской деятельности.

Таким образом, лабораторные стенды играют важную роль в образовательном процессе, позволяя наглядно дополнить теоретические знания и способствуя лучшему усвоению материала.

Л и т е р а т у р а

1. Зобина, Ю. В. Использование учебных стендов для эффективного формирования профессиональных компетенций обучающихся специальности «Электроснабжение» / Ю. В. Зобина // Педагогическое мастерство : материалы XXXVIII Междунар. науч. конф., Казань, нояб. 2022 г. – Казань, 2022. – С. 44–49. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/467/17579/>.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА

Т. А. Трохова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Несмотря на то, что термин «цифровой двойник» появился в начале 2000-х, в настоящее время он получил новое видение, дополнил основные функции новыми. Одна из новых функций – оперативный мониторинг объекта, для которого формируется цифровой двойник, в результате чего появляется возможность воспроизводить наиболее адекватные прогнозы поведения объекта, чтобы избежать непредвиденных ситуаций. Классически цифровой двойник включает компоненты математической и компьютерной моделей, а также электронные документы, описывающие структуру, функциональность и поведение технического объекта на различных стадиях его жизненного цикла, и применяется в высокотехнологичных отраслях машиностроения и смежных отраслях.

В настоящее время методы цифровых двойников применяются не только в промышленности, но и в сфере образования, в частности, в учебном процессе высшей школы. Можно выделить три направления использования методов и приемов цифровых двойников в университете:

- создание виртуальных компьютерных лабораторий;
- цифровое описание самого учебного процесса;
- применение в курсовом и дипломном проектировании.

Концепция виртуальных цифровых лабораторий на основе цифровых двойников строится таким образом, чтобы студент имел возможность экспериментировать с моделью объекта, активно использовать полученные оперативные данные и воздействовать на ход эксперимента, добиваясь точности получаемых результатов. Разработка качественного цифрового двойника в этом случае позволяет реализовать все перечисленные выше возможности.

Для студентов специальности «Информатика и технологии программирования» разработка цифровых двойников является в настоящее время достаточно актуальной задачей, так как реализация этих методов приводит к достижению таких профессиональных навыков как работа с информационными технологиями в приложении к конкретной предметной области, анализ информационных потоков, формирование функциональной и объектной моделей программных систем. Студенты при изучении определенных дисциплин могут использовать цифровой двойник технического объекта как элемент компьютерной лаборатории для исследования влияния параметров объекта на изменение его состояний. С другой стороны, студент может выступать в роли разработчика цифрового двойника в рамках темы курсового или дипломного проектирования.

Ниже приведен один из примеров применения методов цифровых двойников при проведении лабораторных работ по курсу компьютерного моделирования технических систем. Разработанная компьютерная модель с использованием методов цифрового двойника позволяет получать данные моделирования в реальном времени с использованием трехмерной визуальной динамической компоненты модели и решает следующие задачи:

- показать возможность разработки визуальных имитационных моделей технических объектов с использованием систем компьютерной графики и анимации и игровых движков;

– разработать и апробировать подход к преподаванию дисциплин компьютерного моделирования для студентов IT-специальностей, позволяющий активизировать практико-ориентированную составляющую дисциплины.

Основные функции компьютерной модели включают:

– получение функции перемещения динамического объекта после решения ОДУ в численном и графическом виде;

– визуальное отображение движения динамического объекта;

– исследование влияния внутренних параметров динамического объекта (например, жесткости пружины или массы) на экстремальные значения выходных параметров в динамическом режиме;

– исследование влияния входных воздействий (например, высоты опорной поверхности) на экстремальные значения выходных параметров в динамическом режиме.

В дипломном проектировании разработка компьютерных моделей с использованием методов цифровых двойников – это тема дипломной работы, итогом которой является полнофункциональная цифровая модель объекта или процесса. Например, в рамках дипломного проектирования под научным руководством автора разработана система автоматизированного управления силосопроводом кормоуборочного комбайна на основе технологий компьютерного зрения и цифрового двойника. Основными функциями разрабатываемого программного обеспечения являются:

– обработка изображений со стереокамеры;

– оценка границ трейлера и попадания массы в кузов;

– управление силосопроводом;

– оценка заполнения кузова транспортного средства.

На рис. 1 представлена имитация выгрузки потока силосной массы в цифровом двойнике.

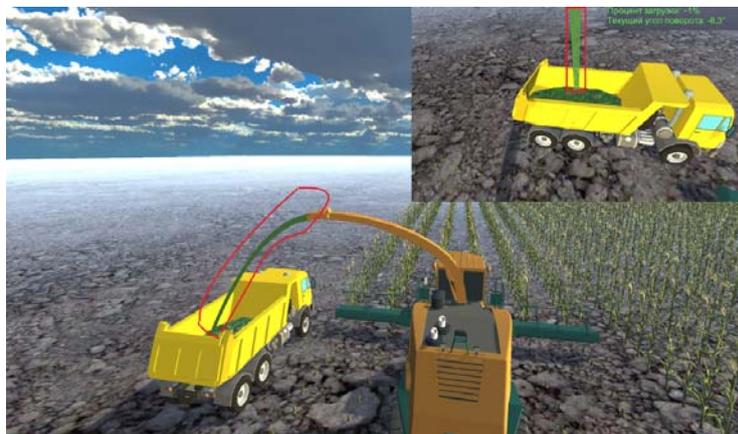


Рис. 1. Имитация выгрузки потока силосной массы в цифровом двойнике

Рассмотренные направления применения методов цифровых двойников в учебном процессе университета позволяют активизировать творческую и практико-ориентированную составляющую при обучении, они могут быть использованы в курсовом и дипломном проектировании студентами IT-специальностей университетов.

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА
ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ
УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ВЫПУСКНИКОВ НА РЫНКЕ ТРУДА**

С. Н. Целуева¹, М. Ю. Целуев², И. Б. Одарченко¹

¹*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

²*Государственное научное учреждение «Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого Национальной академии наук Беларуси», г. Гомель*

Образование как одна из важнейших сфер человеческой деятельности обеспечивает формирование интеллектуального потенциала общества. Совершенствование процессов в системе образования Республики Беларусь основано на развивающихся цифровых технологиях, что способствует формированию информационного общества и конкурентоспособного человеческого потенциала [1–6].

Цифровые инновации стремительно внедряются во все отрасли экономики и сферы жизнедеятельности. Одной из главных тенденций цифровой трансформации промышленности в рамках Индустрии 4.0 становится комплексная цифровизация всего жизненного цикла продукции, основой которой являются системы автоматизированного проектирования (САПР). В связи с этим возрастают потребности производства и общества в целом в высококвалифицированных специалистах, владеющих знаниями и навыками применения цифровых инноваций в реальном секторе экономики, а перед учреждениями образования ставится задача подготовки инженерных кадров, глубоко понимающих принципы организации, функционирования и управления производственными процессами, основанными на цифровых инновациях Индустрии 4.0.

Решить поставленную задачу и добиться требуемого современным производством уровня готовности выпускника к проектно-конструкторской инженерной деятельности можно только за счет оптимального сочетания специальной практико-ориентированной и цифровой инженерно-технической подготовки.

Выделим два наиболее важных аспекта реализации практико-ориентированной модели подготовки инженерных кадров в Гомельском государственном техническом университете имени П. О. Сухого:

– организация образовательного процесса на основе применения САПР изделий, технологических процессов, оборудования и оснастки, цифровых технологий управления электронным документооборотом для обеспечения готовности выпускников решать сложные производственные задачи с применением цифровых инноваций;

– тесное взаимодействие с представителями реального сектора экономики, так как практическое обучение на действующем производстве наилучшим образом позволяет подготовить конкурентоспособные инженерные кадры, владеющие компетенциями, необходимыми для эффективной работы в условиях современного предприятия, и сократить период интеграции выпускников в реальные производственные условия.

Такая модель подготовки инженера позволит выпускникам стать высококвалифицированными специалистами, имеющими глубокие профессиональные знания и компетенции в рамках выбранной специальности инженерного профиля, и овладеть навыками их реализации в условиях цифровых технологий, что будет способст-

воват увеличению творческого потенциала выпускников и быстрой адаптации к стремительно развивающимся передовым производственным технологиям.

В ГГТУ им. П. О. Сухого изучение будущими инженерами основ цифровых технологий начинается с первого курса. Цифровая поддержка учебного процесса специальностей машиностроительного и механико-технологического факультетов обеспечивается за счет использования специализированных программных продуктов, таких как САПР КОМПАС-3D, T-FLEX CAD, SolidWorks, QForm.

Подготовка инженерных кадров в университете традиционно основывалась на изучении производственных процессов предприятий в виде экскурсионных посещений производств и при прохождении студентами производственных практик. Сейчас расширяется взаимодействие ГГТУ и предприятий и реализуется в форме филиалов кафедр на предприятиях и студенческих отрядов в период производственных практик.

16 февраля 2023 г. состоялось открытие филиала кафедр «Металлургия и технологии обработки материалов» (механико-технологический факультет) и «Технология машиностроения» (машиностроительный факультет) на ОАО «Гомельский завод литья и нормалей», где организован учебный кабинет (рис. 1) для проведения лекционных занятий. Лабораторные и практические занятия проводятся в реальных производственных условиях в цехах и производственных подразделениях предприятия.



Рис. 1. Филиал кафедр «Металлургия и технологии обработки материалов» и «Технология машиностроения» на ОАО «Гомельский завод литья и нормалей»

Конструкторско-технологическая практика студентов специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» в летний период 2025 г. была организована в виде студенческого отряда на ООО «Мидеа Рефрижератор Мануфактуринг» (г. Барановичи).

ООО «Мидеа Рефрижератор Мануфактуринг» – крупное иностранное (китайское) производственное предприятие по производству бытовых холодильников, запуск которого в г. Барановичи осуществлен в июне 2025 г. Предприятие использует в производстве передовые технологии и инновационные разработки и оснащено современным автоматизированным и роботизированным оборудованием.

Студенты в период практики работали на рабочих местах дублеров технологов и операторов станков и получили бесценный опыт работы на высокотехнологичном современном оборудовании по производству изделий из пластмасс для холодильников. Ребята получили уникальную возможность освоить в условиях нового современного производства инновационные технологии, в полном объеме соответствующие профилю специальности 1-36 01 08. В продолжение взаимодействия с предприятием достигнута договоренность о прохождении студентами преддипломной практики и написании

дипломных проектов по актуальной тематике ООО «Мидеа Рефрижератор Мануфактуринг», а также о распределении на предприятие по окончании университета.

Таким образом, практико-ориентированная подготовка инженерных кадров в рамках филиалов кафедр и студенческих отрядов в период производственных практик на предприятиях в полной мере позволяет реализовать выполнение студентами дипломных проектов по актуальной тематике с последующим внедрением в производство, а также дает возможность трудоустройства на предприятия по распределению. Тесное взаимодействие предприятий и университета обеспечивает связь производства и высшего образования при подготовке инженерных кадров с учетом потребностей и специфики предприятий, повышая степень адаптации выпускников на рабочих местах.

Практико-ориентированная модель подготовки инженерных кадров формирует у выпускников целостную систему инженерных компетенций и глубокое понимание методов и принципов функционирования всего комплекса средств цифровизации и автоматизации, повышает их готовность к проектно-конструкторской деятельности в условиях современного производства и позволяет сократить период интеграции выпускников в реальные производственные условия, что существенно повышает уровень конкурентоспособности выпускников на рынке труда и в полной мере соответствует цели и задачам стратегии социально-экономического развития Республики Беларусь в условиях цифровизации.

Л и т е р а т у р а

1. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы // Центр информ. технологий Мин. гор. ин-та развития образования. – Минск, 2011. – URL: <http://iso.minsk.edu.by/main.aspx?guid=34963> (дата обращения: 01.06.2025).
2. О цифровом развитии : Указ Президента Республики Беларусь от 29 нояб. 2023 г. № 381 // Пресс-служба Президента Респ. Беларусь. – Минск, 2025. – URL: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-381-ot-29-noyabrya-2023> (дата обращения: 01.10.2025).
3. Кодекс Республики Беларусь об образовании : 13 янв. 2011 г. № 243-3 : принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г. : одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 14 янв. 2022 г. № 154-3.: с изм. и доп. от 5 дек. 2024 г. № 46-3 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Минск, 2003–2025. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk1100243> (дата обращения: 01.10.2025).
4. Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 30 нояб. 2021 г. № 683 // М-во образования Респ. Беларусь. – Минск, 2011–2025. – URL: <https://edu.gov.by/kontseptsiya-do-2030-goda/> (дата обращения: 20.09.2025).
5. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года : протокол заседания Президиума Совета Министров Респ. Беларусь от 02.05.2017 г. № 10 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система. – Минск, 2006–2025. – URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=u01704150> (дата обращения: 20.09.2025).
6. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 2 февр. 2021 г. № 66 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Минск, 2003–2025. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100066> (дата обращения: 05.10.2025).

3D-ПЕЧАТЬ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Д. А. Шелепень, А. А. Каретникова

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», Республика Беларусь

Развитие аддитивных технологий внесло изменения в практику проектирования и изготовления изделий. Для инженерного образования это открывает новые горизонты в подготовке специалистов, позволяя не только изучать цифровое проектирование, но и изготавливать физические образцы для последующего анализа их свойств. Это формирует у студентов комплекс профессиональных компетенций: от работы в системах автоматизированного проектирования (САПР) и понимания процессов аддитивного производства до аргументации выбора технологических решений и оценки эксплуатационных характеристик.

Композитные материалы в этом контексте являются перспективным объектом изучения. В университетской практике работа с такими материалами дает студентам возможность проследить прямую связь внутреннего строения материала с конечными свойствами изделия. Особый интерес вызывают металлические филаменты и полимерные филаменты с добавлением углеродных волокон и стекловолокна. При этом металлополимерные материалы обладают более сложными свойствами по сравнению с полимерами, особенно в фазе плавления и экструзии [1].

В целях усиления практико-ориентированной подготовки студентов инженерных направлений, формирования навыков работы с контрольно-измерительной аппаратурой и развития профессиональных компетенций осуществляется систематическая работа по оценке механических характеристик образцов из композитных материалов.

В рамках исследования была использована FDM-технология для создания образцов из композитных материалов на полимерной основе. Их структура и свойства изучались в комплексе: проводились испытания на твердость по Шору (ип D) ударную вязкость по Шарпи в ребро без надреза (рис. 1), предел прочности при растяжении.



а)

б)

Рис. 1. Оценка механических свойств: измерение твердости по Шору (а) и определение ударной вязкости по Шарпи (б)

Оптический контроль поверхности, измерение отпечатков индентора и характер излома образцов выполнялись с использованием видеоизмерительного микроскопа фирмы NOGRAU модели NVM-4030D (рис. 2).

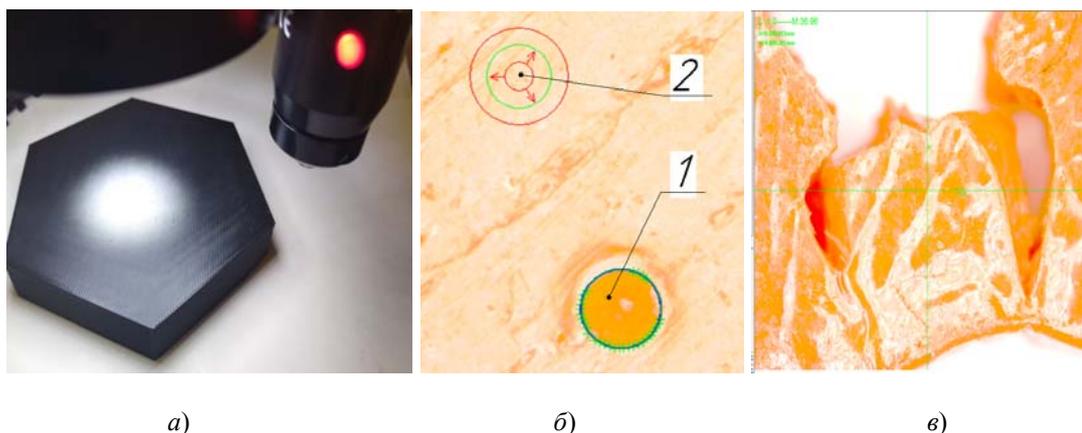


Рис. 2. Оптический контроль (а), измерение отпечатка индентора (б) и определение характера излома композитного образца (в)

Результаты исследования показали, что для всех типов испытываемых композитных материалов характерна выраженная анизотропия свойств, связанная с ориентацией печати. Наиболее заметные различия наблюдаются в прочностных характеристиках образцов. Причина такого эффекта обусловлена ориентацией волокон-наполнителей, особенностями их взаимодействия с полимерной матрицей и вариациями межслойной адгезии [2]. Вследствие чего изменяются показатели твердости по Шору, ударной вязкости по Шарпи и предела прочности при растяжении.

Внедрение в учебный процесс проектов, связанных с 3D-печатью композитных материалов и их механических испытаний, позволяет реализовать непрерывное обучение новым технологиям. Научная ценность здесь заключается не только в демонстрации подтверждающей работоспособности методики или технологии, но и выявлении факторов, ограничивающих применение аддитивных технологий.

У студентов формируются навыки инженерного мышления, понимание причинно-следственных связей между структурой и свойствами, а также опыт анализа достоверности полученных данных. В ряде случаев выполняемые работы выходят за рамки учебных задач и становятся основой для исследовательских проектов, ориентированных на реальные потребности в промышленности.

Таким образом, 3D-печать композитных материалов следует рассматривать как перспективное, но требующее дальнейшей стандартизации и научного сопровождения направление, способное объединить образовательные, исследовательские и промышленные задачи.

Л и т е р а т у р а

1. Шелепень, Д. А. Моделирование экструзии металлополимерного материала в процессе аддитивного производства / Д. А. Шелепень // Инновационные технологии в машиностроении : сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Новополоцк, 22–23 апр. 2025 г. / Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой ; под. ред. В. К. Шелега; Н. Н. Попок. – Новополоцк, 2025. – С. 137–140.
2. Попок, Н. Н. Технология производства машиностроительных изделий на основе послойного синтеза с использованием 3D-принтера : практикум : учеб. пособие / Н. Н. Попок, С. А. Портянко ; М-во образования Респ. Беларусь, Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой. – Новополоцк : ПГУ, 2022. – 61 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИВИНИЛБУТИРАЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ОТ НАУЧНОЙ РАЗРАБОТКИ К ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОМУ ОБРАЗЦУ

Д. А. Шелепень, А. А. Каретникова

*Учреждение образования «Полоцкий государственный
университет имени Евфросинии Полоцкой», Республика Беларусь*

Несмотря на технологическую воспроизводимость процесса FDM-печати, полученные изделия демонстрируют выраженную слоистость поверхности, обусловленную поэтапным процессом создания структуры. Поверхностные дефекты не только ухудшают эстетические характеристики, но и критически влияют на функциональные свойства изделия [1]. Устранения данного недостатка требует комплексного подхода на этапе проектирования и определения ключевых количественных характеристик процесса при 3D-печати.

Целью является разработка методики проектирования и изготовления образцов из PVB-филамента с применением технологии FDM-печати и с последующей химической обработкой в изопропиловом спирте.

Для достижения поставленной цели и формирования у студентов-инженеров комплекса практических компетенций в области аддитивных технологий были решены следующие задачи:

1. Разработать и верифицировать цифровую модель в доступной системе автоматизированного проектирования.
2. Экспериментально определить и систематизировать оптимальные параметры печати, обеспечивающие точность геометрии для типовой конфигурации изделия.
3. Исследовать на практике влияние режимов постобработки, включая химическое полирование в изопропиловом спирте.

На этапе проектирования необходимо учитывать технологические особенности последующей химической обработки. Конструкция изделия должна соответствовать следующим требованиям: оптимальная толщина стенки; отсутствие труднодоступных для полирования полостей; рациональное расположение элементов, требующих улучшения качества поверхности.

Разработанная 3D-модель (рис. 1) демонстрирует рекомендуемую геометрию, адаптированную для последующего геометрического полирования. Элемент выдавливания равен 4 мм, а элемент вычитания – 2 мм.

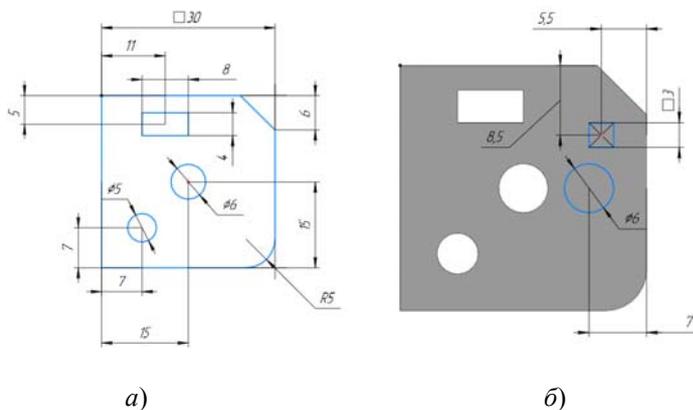


Рис 1. Параметры геометрии: размеры основания изделия (а)
и размеры для элемента вычитания (б)

Важным аспектом процесса является непрерывный мониторинг технологических параметров печати (см. таблицу).

Параметры печати поливинилбутираля

Показатель	Температура сопла	Температура сопла	Скорость печати	Расстояние отвода	Наличие охлаждения
Параметры печати	220 °С	50 °С	200 мм/с	1 мм	Применялось

После завершения процесса печати и полирования в специализированном оборудовании необходимо повторно провести измерения геометрических параметров изделия. Полученные данные сопоставляются с данными, полученными после печати и с цифровой моделью.

Помимо качественных данных, при помощи которых можно выявить возможные изменения размеров из-за воздействия изопропилового спирта, оцениваются и визуальные изменения поверхности (рис. 2).

После полирования изделий поверхность становится менее слоистой, с уменьшением числа дефектов.

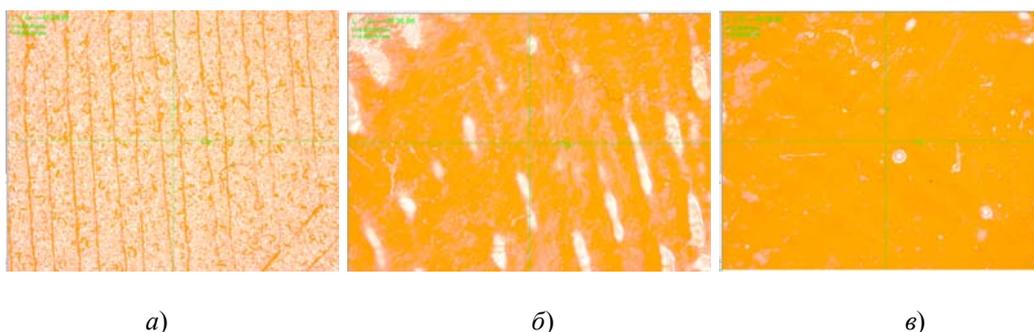


Рис. 2. Оптический контроль поверхности изделия: без полирования (а), полирование шло 20 мин (б), полирование шло 40 мин (в)

Полученные результаты не только вносят вклад в развитие материаловедения и аддитивных технологий, но и формируют практико-ориентированную образовательную среду, обеспечивая подготовку специалистов инженерного профиля и создавая основу для дальнейшего внедрения разработки в реальный сектор экономики.

Литература

1. Попок, Н. Н. Технология производства машиностроительных изделий на основе послойного синтеза с использованием 3D-принтера : практикум : учеб. пособие / Н. Н. Попок, С. А. Портянко ; М-во образования Респ. Беларусь, Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой. – Новополоцк : ПГУ, 2022. – 61 с.

**СЕКЦИЯ V
СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
И МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО
В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНЛАЙН-ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL COOPERATION IN EDUCATION
IN THE REPUBLIC OF BELARUS AND FEDERAL REPUBLIC
OF NIGERIA USING ONLINE TECHNOLOGIES**

M. N. Andrianchikova, O. A. Morakinyo

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

According to a UNESCO report (2023), today more than 50 % of education programs worldwide include virtual exchanges. The methodology for such collaboration includes collaborative curricula, shared digital platforms, and virtual mobility, facilitated by tools ranging from learning management systems (e. g., Moodle) to teleconferencing (e. g., Zoom) and specialized competence centers (e. g., Siemens Virtual Academy).

The results point to significant benefits, including increased academic innovation, increased intercultural awareness, and increased employability for graduates. International cooperation in education, facilitated by digital technologies, is crucial for the development of global competencies.

Nigeria is a multi-ethnic country with 232.679.478 population (according to the international data bank for 2024 [1]), 350 ethnic groups, more than 500 languages and various religious faiths. Each nationality is characterized by its geographical location, language, certain cultural characteristics and patterns of life. In the absence of a unified civil society in Nigeria, the development of education inevitably faced systemic difficulties.

The formation of the national education system of Nigeria began after the liberation of the country from colonial dependence and by 2020 the Federal Republic of Nigeria has developed the conceptual framework for a national education system.

The Nigerian state attaches the most important place to the development of engineering and technical education as a factor in the intensification of the economy as a whole, overcoming poverty and moving to a new technological order [2].

Engineering education is seen as a social contribution to achieving both national and individual development for full participation in the knowledge economy. It is important to consider national, regional, and international documents that provide transitional provisions from general school education to technical institutes.

The structure of the education system in Nigeria is shown in Fig. 1.

International cooperation Republic of Belarus and Federal Republic of Nigeria refer to a structured partnership between two or more institutions to provide an integrated educational experience.

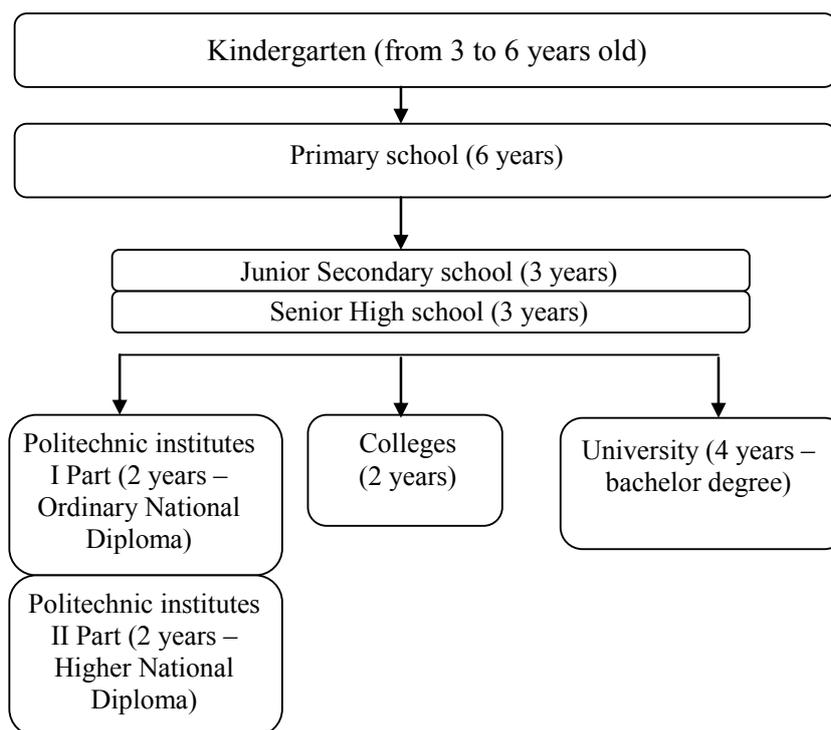


Fig. 1. Structure of the educational system in the Federal Republic of Nigeria [2]

This involves co-designed curricula that lead to a joint degree or multiple degrees, providing students with international recognition and a unique co-educational profile. International cooperation in education will create global education ecosystems that facilitate the sharing of practices and resources.

References

1. Population – Nigeria // World Bank Group. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=NG> (date of access: 01.10.2025).
2. Ермаков, Д. Н. Особенности совершенствования национальной образовательной системы в Федеративной Республике Нигерия / Д. Н. Ермаков, Екпободо Raymond Ovwigho, М. В. Чистяков // Образование и право. – 2020. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sovershenstvovaniya-natsionalnoy-obrazovatelnoy-sistemy-v-federativnoy-respublike-nigeriya> (дата обращения: 01.10.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ПРАВОВЫХ ДИСЦИПЛИН НА СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ НЕЮРИДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Н. П. Ковалева

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», Республика Беларусь

Высшее образование всегда направлено на отражение поступательного движения к информационному обществу, что обуславливает необходимость постоянного развития и усовершенствования образовательного процесса и подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности с применением новых информационных образовательных технологий. В последние годы активно проявляется тенденция внедрения новых информационных технологий в систему образования в целях повыше-

ния качества и эффективности процесса передачи и получения знаний. Безусловно, развитие информационных технологий в современной образовательной среде привело к тому, что без них немислимо осуществлять процесс обучения.

На наш взгляд, одним из направлений повышения качества образования, в том числе в высших учебных заведениях неюридического профиля, является информатизация процесса обучения, разработка и использование средств информационных и коммуникационных технологий, ориентированных на реализацию целей обучения.

Изучение правовых дисциплин занимает важное место в системе высшей школы и при их изучении актуальным является использование помимо учебников иных средств обучения, которыми могут выступать компьютерные базы, мультимедиа-технологии, интернет-ресурсы, так как изучение правовых дисциплин невозможно без изучения нормативных правовых актов.

Комплексное использование информационных технологий в процессе изучения правовых дисциплин обладает большим потенциалом возможностей. Информационные технологии в образовательном пространстве позволяют реализовывать следующие виды деятельности: интерактивный класс, электронное общение, обмен информацией, электронное обучение. Процесс преподавания правовых дисциплин на юридическом и на неюридическом факультетах имеет характерные различия. Если студенты юридического факультета должны обладать целым перечнем умений, то студенты экономических специальностей имеют одну-две профессиональные компетенции, отражающие их знания в области права. Таким образом, задачи обучения навыкам профессиональной деятельности должны быть направлены на формирование умений использовать приобретенные правовые знания в процессе реализации профессиональной деятельности [1, с. 48]. По мнению А. В. Мицкевич, методика преподавания правовых дисциплин представляет собой науку, «имеющую своим предметом совокупность методических приемов, средств обучения праву, формирования умений и навыков поведения в правовой сфере». Это связано не только с тем, что происходят постоянные изменения в законодательстве.

В процессе преподавания таких дисциплин, как «Основы права», «Хозяйственное право» с использованием информационных технологий создаются новые методы, связанные с визуализацией материала, с возможностью наглядной демонстрации учебного материала. На наш взгляд, становится другим уровень наглядности, так как использование информационных технологий предоставляет возможность систематизации и структурирования учебного материала и соответственно образовательный процесс становится более насыщенным, происходит концентрация больших объемов учебного материала из разных источников, представленных в разных формах, оптимально подобранных преподавателем в соответствии с уровнем информационной подготовки, компьютерной грамотности студентов. Соответственно использование информационных ресурсов при изучении правовых дисциплин развивает такие важные умения, как анализ, синтез, структурирование, вербальное и смысловое прогнозирование, формирует умение работать в группе.

Разнообразие существующих методик преподавания правовых дисциплин обусловлено отсутствием единой методики, в различных высших учебных заведениях сформированы свои особенности обучения праву, которые основаны на требованиях государственного образовательного стандарта. Но это не говорит о необходимости разработки единой методики. Инновации применяются в различных науках, как технических, так и гуманитарных, поэтому педагогические инновации не могли не коснуться процесса обучения правовым дисциплинам, в который внедряются возможные формы интерактивного обучения. Применение интерактивных и информационных

технологий при обучении заключается в формировании образовательного процесса с активным взаимодействием всех участников, благодаря чему происходит достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата [2, с. 354].

Важным в преподавании правовых дисциплин является использование информационных технологий и правовых информационных ресурсов, таких как справочные правовые системы типа ИПС «ЭТАЛОН», «Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь (<https://pravo.by>)», аналитическая правовая система «Бизнес-Инфо» и др. Процесс применения и включения в различные виды деятельности информационных технологий должен обеспечивать компьютерную грамотность, информационную оснащенность, непрерывное образование и воспитание [3].

Таким образом, преподавание правовых дисциплин у студентов неюридических специальностей ставит перед нами задачу воспитать у студентов ориентированный способ мышления, научить применять информационные технологии в том числе для самообразования, саморазвития, повышения квалификационного уровня, поиска решений поставленных проблем и задач, развития умения в профессиональной деятельности.

Л и т е р а т у р а

1. Горячова, М. В. Информационная компетентность как важнейшая часть профессионализма / М. В. Горячова // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2008. – № 3. – С. 47–50.
2. Кувардина, Н. А. Использование средств ИКТ в формировании информационных компетенций специалистов в условиях цифровой экономики / Н. А. Кувардина // Развивающий потенциал образовательных Web-технологий : сб. ст. участников Междунар. науч.-практ. конф., Арзамас, 17–18 мая 2018 г. / Арзамас. фил. ФГАОУ «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского». – Арзамас, 2018. – С. 353–359.
3. Пушкина, С. С. Формирование информационной компетентности студентов в цифровой среде / С. С. Пушкина // Молодежь третьего тысячелетия : сб. науч. ст. XLVII регион. студен. науч.-практ. конф., Омск, 1 апр. 2023 г. : в 2 ч. / Ом. гос. ун-т им. Ф. М. Достоевского. – Омск, 2023. – Ч. 1. – С. 922–925.

СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТОВ В ПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В. В. Мизина, П. В. Захаров

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого», Российская Федерация*

Одной из ключевых проблем развития инженерного образования является кадровый дефицит преподавателей физики и математики в образовательных учреждениях разного уровня: от вузов до общеобразовательных учебных заведений. Проблема подготовки педагогических кадров, имеющих опыт научно-исследовательской деятельности, интегрирующих принципы инженерного образования в учебный процесс, приводит к необходимости поиска новых эффективных форм и моделей подготовки. В этой связи актуальным становится возможность одновременного получения нескольких квалификаций, активно реализующаяся в российских высших учебных заведениях в различных форматах – от дополнительного профессионального образования до программ «двойных дипломов» [1, 2]. Перспективным в плане совершенствования программ подготовки остается и сетевое взаимодействие, позволяющее интегрировать

ресурсы различных образовательных организаций для достижения цели повышения качества подготовки педагогов нового поколения.

Для решения поставленных задач в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого с 2025 г. открыта новая магистерская программа «Физика и прикладная математика в науке и образовании» с присвоением двух квалификаций. Программа открыта в рамках направления 03.04.01 «Прикладные математика и физика», вторая квалификация присваивается по направлению «Педагогическое образование». Такая методическая модель позволит выпускникам магистратуры готовиться к решению научно-исследовательских задач в области прикладной физики и математики, компьютерного моделирования физических процессов, а также подготовиться к решению педагогических задач в области физико-математических наук [3].

При формировании учебного плана магистратуры были учтены требования соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Составлена матрица соответствия компетенций, учитывающая возможность решения выпускниками программы как научно-исследовательских, так и педагогических задач.

Учебный план магистратуры включает базовый и элективный модуль профильной направленности, позволяющий варьировать содержание образования. Так, одной из дисциплин элективного модуля является «Методика преподавания физико-математических дисциплин», которая предполагает изучение методики преподавания физики и (или) математики. В 2025 г. было набрано 13 магистров по программе подготовке учителей физики. В дальнейшем планируется подготовка как учителей физики, так и математики.

Приоритетным в рамках магистерской программы становится практическая подготовка студентов. В обсуждаемой образовательной программе особое внимание уделено освоению практических навыков через научно-исследовательскую и педагогическую практики. Для этих целей на практики выделено необходимое количество времени, их трудоемкость – 20 и 18 зачетных единиц соответственно. Реализация практик осуществляется через распределенный механизм, что позволяет погрузиться в активную практическую деятельность. Научная работа, соответствующая профилю программы, осуществляется не только под руководством преподавателей политехнического университета, но и с привлечением ведущих преподавателей и сотрудников Санкт-Петербургского национального исследовательского Академического университета имени Ж. И. Алфёрова РАН, индустриального партнера.

Особенностью новой магистерской программы является привлечение к ее реализации в качестве сетевого партнера ведущего педагогического вуза – Российского педагогического университета имени Герцена (РГПУ), имеющего богатый опыт в подготовке учителей физики и математики. Профильные кафедры методики обучения физике, методики обучения математике и информатике РГПУ реализуют учебные дисциплины методической направленности, являясь ключевым звеном в профессиональной подготовке студентов к работе в качестве учителей и преподавателей в образовательных учреждениях разного уровня. В рамках сетевого договора в 2025 г. занятия по «Методике преподавания физико-математических дисциплин. Физика» проводятся на базе РГПУ, с привлечением сотрудников педагогического университета планируется и проведение педагогической практики.

Представленная магистерская программа уникальна по нескольким направлениям. Сочетание двух квалификаций в одной программе позволит подготовить преподавателей нового уровня, с фундаментальной физико-математической подготовкой, владеющих навыками научно-исследовательской работы, современными информаци-

онно-коммуникационными и образовательными технологиями. Привлечение к реализации программы в качестве сетевого партнера ведущего педагогического вуза Российской Федерации позволит осуществить подготовку высококвалифицированных специалистов, владеющих психолого-педагогическими компетенциями. Педагогическая практика на базе вузов СПбПУ и РГПУ дает возможность познакомиться с опытом ведущих преподавателей, будет способствовать последовательному приобщению магистрантов к академической культуре.

При этом интенсификация образовательного процесса за счет интеллектуальных систем позволяет обеспечить качественную подготовку по двум направлениям. Представленная модель сетевого взаимодействия технического и педагогического университетов в рамках обеспечения реализации магистерской программы с двумя квалификациями отвечает современным требованиям к подготовке специалистов и позволит подготовить преподавателей нового уровня.

Л и т е р а т у р а

1. Фильченкова, И. Ф. О моделях одновременного получения нескольких квалификаций обучающимися университета / И. Ф. Фильченкова, Р. А. Саберов // Университетское управление: практика и анализ. – 2024. – Т. 28, № 3. – С. 136–143.
2. Бодров, А. В. К вопросу об одновременном получении обучающимися нескольких квалификаций / А. В. Бодров // Университетское управление: практика и анализ. – 2022. – № 2. – С. 59–66.
3. Образовательная программа уровня магистратуры с присвоением двух квалификаций по инженерному и педагогическому направлениям / П. В. Захаров, В. В. Мизина, Л. В. Панкова, В. В. Дубяго // Физика в школе. – 2025. – № S3. – С. 84–87.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ОБМЕНА В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М. С. Савостьянов

*Учреждение образования «Белорусский технический
национальный университет», г. Минск*

С развитием информационных технологий участие в различных конференциях, вебинарах, семинарах и международных проектах стало в разы доступнее. Использование онлайн-технологий дает большое преимущество в подготовке специалистов, а также стимулирует инновации. Несмотря на эти преимущества, личное посещение организаций за рубежом остается важной составляющей межкультурного и профессионального развития. Данные обмены помогают лучше узнать культурные особенности, установить более доверительные отношения и коллегами, а также получить бесценный опыт, который невозможно полностью передать через экран монитора.

Так, во время пребывания в Технологическом институте Хараре (Harare Institute of Technology, HIT) состоялись рабочие встречи с представителями администрации и профессорско-преподавательского состава университета, включая руководство отдела международных связей, ректором университета. Принимающая сторона представила структуру университета, современные направления научной деятельности и лаборатории.

В ходе поездки по обмену опытом в HIT можно было подробно ознакомиться с современными направлениями развития математики, особенно в области автоматизации и информационных технологий; изучить, как эти области интегрируются в образовательный процесс, какие новые подходы применяются для решения актуальных научных и практических задач. Также особое внимание уделялось методологическим

основам преподавания математических дисциплин, чтобы понять, как современные педагогические стратегии помогают студентам лучше усваивать сложные концепции и подготовиться к требованиям современного рынка труда.

Занятия проходили в форме семинаров на кафедрах электроники (Electronic Engineering) и биомедицинских технологий (Biomedical Engineering) в группах совместно с обучающимися Технологического института Хараре и включали помимо основной программы также свободное общение со студентами, магистрантами и преподавателями института на различные темы, например, особенности учебного процесса, организации научных исследований, национальной экономики и культуры Беларуси и Зимбабве.

В ходе посещения Технологического института Хараре осуществлено ознакомление со структурой института, материально-технической базой и направлениями научной работы. Основными профилями обучения в институте, обеспечиваемыми соответствующими кафедрами, являются: биомедицинские технологии; технология химического производства (включая технологию производства пищевых продуктов); электроника, включая программируемые цифровые устройства на базе микроконтроллеров, системы автоматизации производства, устройства силовой электроники; информационные технологии; механика; технологии металлообработки. Обучение осуществляется на первой (бакалавриат) и второй (магистратура) ступенях высшего образования исключительно на платной основе. Срок обучения в бакалавриате – 4 года, в магистратуре – 2 года. График учебного процесса в Зимбабве несколько отличается от графика учебного процесса в Республике Беларусь – так, учебный год в Зимбабве начинается 5 августа.

Технологический институт Хараре сталкивается с отсутствием системы подготовки научных кадров высшей квалификации. Это связано с тем, что в целом в Республике Зимбабве не существует развитой системы аттестации таких специалистов. В результате большинство преподавателей и руководителей структурных подразделений института обладают степенью магистра наук (MSc) или инженерной степенью (Eng), что ограничивает возможности учреждения в создании команды высококвалифицированных научных кадров.

На протяжении общения с преподавателями и руководством института неоднократно поднимался вопрос о возможности их обучения в аспирантуре БНТУ на английском языке. Важно отметить, что инициатива по этому поводу исходила именно со стороны зимбабвийской стороны, что подчеркивает заинтересованность в развитии научной квалификации преподавателей и укреплении связей между институтами. Таким образом, отсутствие системы подготовки научных кадров высшей квалификации в Зимбабве ограничивает развитие научного потенциала Технологического института Хараре. В связи с этим особое значение приобретает возможность обучения его преподавателей в зарубежных аспирантурах, что может способствовать повышению квалификации и дальнейшему развитию научно-исследовательского потенциала института.

Данный визит позволил дополнить лекционные и практические материалы по линейной алгебре и теории вероятности. В ходе визита были посещены семинары по математике, которые показали живую методику преподавания, способы изложения сложных тем, а также уровень образования принимающей стороны. Все материалы предоставлены в электронной форме. Это позволило сравнить специфику аттестации студентов.

В то же время важной частью визита стало знакомство с научной деятельностью Технологического института Хараре. Научные исследования в Технологическом институте Хараре ведутся по прикладной тематике в рамках отдельной структуры – Инновационного Хаба (Innovation Hub), по принципам организации и решаемым задачам являющейся близким аналогом Научно-технологического парка БНТУ «Поли-техник». Инновационный Хаб предоставляет лабораторную базу и оборудование для проведения научных исследований, в том числе в рамках обеспечения учебного процесса, и осуществляет коммерциализацию результатов научных исследований путем организации стартапов, их рекламно-информационной поддержки, а в случае успеха стартапа – регистрации спин-офф компаний.

Основные направления научных исследований, проводившихся в Инновационном Хабе Технологического института Хараре на момент визита, были связаны с решениями вопросов импортозамещения различного электрического и электронного оборудования, в частности, силовых трансформаторов, систем промышленной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров, мобильных платежных терминалов, валидаторов для общественного транспорта, разработкой и изготовлением пресс-форм для литья пластмасс под давлением в рамках хозяйственных договоров, а также изготовлением самих деталей из пластмасс методом литья под высоким давлением; разработкой новых технологий химического производства; разработкой мобильных систем очистки и обеззараживания воды; производством средств бытовой химии в рамках стартапа; производством бутилированной воды и безалкогольных напитков в рамках спин-офф компании Instifoods и др.

В рамках посещений лабораторий и научных центров НИТ были изучены инновационные методы применения математики: спроектированные в НИТ системы управления для сельскохозяйственной техники (автоматизация полива, контроля влажности); математика позволяет описать динамику системы (скорости двигателя, расход воды), системы капельного орошения с автоматическим управлением.

Таким образом, обмен опытом с Технологическим институтом Хараре очень важен для развития научных и образовательных связей между вузами. Такой визит позволяет получить ценную информацию о современных технологиях и методиках преподавания, а также вдохновляет на совместные проекты. В целом международное сотрудничество способствует расширению возможностей для инноваций и повышения качества подготовки специалистов.

СТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА БАЗЕ ГОМЕЛЬСКОГО РАБФАКА В 1923 ГОДУ

И. Ю. Уваров

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

О становлении системы высшего образования в Гомеле в начале 20-х гг. XX в. пока не имеется никаких научных исследований.

О времени открытия и месте нахождения Рабочего факультета в Гомеле точная информация отсутствует. Для окончательного решения этого вопроса необходима более углубленная научная работа. Самым ранним документом по истории Рабочего факультета является источник с информацией о переговорах между «Всероссийским союзом строительных рабочих и Гомельским губотделом от 24 июля 1923 г. по во-

просу повышения стоимости за оборудование и мебель для Рабфака» [1, л. 27]. Документ подписан председателем Губотдела Глейbermanом (И. О. не указаны).

Об одном из мест нахождения Рабфака (впоследствии – Гомельского рабочего факультета Минского политехнического института) свидетельствует примечательная информация, указанная на почтовой открытке, которую отправил студент II курса И. Тамаркин 20 ноября 1928 г., с объяснением причины, почему он не мог посещать учебные занятия на Рабфаке. Автор этого послания в графе «куда» указал адрес: «Парк им. Луначарского, а в графе «кому» – «заведующему» Гомельским вечерним Белорусским рабфаком» [3, л. 11–12].

Также была обнаружена информация о том, где в Минске находился Народный Комиссариат Просвещения БССР на дату 23 марта 1928 г.: «Менск, Пляц Воли № 2/23», эта же надпись указана на штампе на польском и еврейском языках [2, л. 50].

Здание и оборудование Рабочего факультета нуждались в ремонте, о чем свидетельствует записка, составленная заведующим Губпрофобром в Губфинотдел от 26 июля 1923 г.: «Прошу отпустить 20 000 рублей золотом из сумм, отпущенных на ремонт. Необходимо осуществить перевод данной суммы в Рабфак на текущий счет» [1, л. 28].

Заведующим Рабочего факультета в августе 1923 г. был товарищ Р. Янковский, что известно из обращения в Губоно Гомеля с просьбой срочно выделить представителей в мандатную комиссию Рабфака [1, л. 29]. Из протокола Гомельского рабочего факультета от 10 ноября 1923 г. мы видим, что в составе членов президиума были товарищи Янковский, Мейер, Файбусович, завхоз Дарзнек и секретарь Крупко (И. О. не указаны). На повестку дня были вынесены следующие вопросы: «1. Финансовое положение факультета. 2. О союзных и хозяйственных стипендиях. 3. О малоуспевающих. 4. Принципы коллективного договора. 5. Хозяйственные вопросы и текущие дела». Из выступления Р. Янковского узнаем, что Рабфаку было выделено десять крестьянских стипендий для обеспечения ими студентов из сельской местности. В отношении финансовых средств для приобретения учебных пособий и канцелярских принадлежностей из обещанных 8 000 руб. было выделено только 2 500 руб. на весь учебный год. Поскольку этой суммы было недостаточно, чтобы покрыть все расходы, то необходимо было проявлять максимум экономии. Из средств сбережения была закуплена незначительная часть учебных пособий. Было отмечено, что нужен строгий учет при выдаче на руки студентам учебных пособий. В завершение своего выступления Р. Янковский заметил, что в общем «наши нужды почти удовлетворены и при экономичном расходовании средств мы сумеем существовать».

Из выступления Файбусовича стало понятно, что управляли Рабфаком «групповые тройки», которые отвечали за экономное распределение пособий, а заведующий учебной частью должен был установить определенную норму выдачи этих пособий студентам. Кроме того, нужно было переплести имеющиеся учебники. Как сказано в документе: «На этот счет я говорила со студентами, которые согласны переплести книги сами, так что необходимы только переплетные инструменты и материалы». На основании обсуждаемых вопросов было принято решение, начиная с текущего месяца, вести все расходы с учетом строгих норм экономии. Поручить заведующему учебной частью совместно со студкомом определить точную норму учебных пособий, необходимых для студентов. В случае недостатка средств для обеспечения учебными пособиями всех нуждающихся выдавать их только тем студентам, которые находятся на снабжении факультета. Из этого видно, что часть студентов училась за счет государственных средств, отпущенных на образование, а другая часть – за счет средств от местных органов власти.

О хозяйственных стипендиях Р. Янковский сообщил, что некоторые союзы отказались платить за командируемых ими в Рабфак на учебу. К командируемым от вышеуказанных союзов относились два человека – от Союза совработников, один человек – от Союза кожи, два человека – от Союза металлистов и десять человек, которых командировали партийные организации, но оплата за них не последовала. Необходимо было для решения этого вопроса убрать из стипендиатов тех товарищей, за которых союзы не платят, или зачислить их в списки обучающихся за государственную стипендию [1, л. 32]. Не допускать растрачивания финансовых средств Рабфака, предназначенных на другие нужды.

По вопросу о малоуспевающих студентах выступал товарищ Мейер, им было сказано, что по сведениям «групповых троек», сформированных из числа студентов, ведущих общественную работу, неуспевающих насчитывалось около 30 человек. Неуспеваемость в группах имела две причины: общая неспособность воспринимать учебный материал и неподготовленность студентов к занятиям.

Было предложено всем преподавателям дать сведения о малоуспевающих студентах с указанием причины. Файбусович предложила принимать меры по отношению к студентам, которые были прикреплены к неуспевающим и не откликнулись на помощь им при выполнении домашних заданий. Мейер добавил, что им уже проводились прикрепления сильных студентов к слабым, но последние жаловались, что с ними не хотят заниматься. Р. Янковский от себя добавил, что надо созвать совещание студенческих активистов и продолжать работу с отстающими. Постановили: предложить заведующему учебной частью совместно со студкомом провести совещание с успевающими студентами, проинструктировав их по вопросу оказания учебной помощи малоуспевающим, а также поручив им проконтролировать проведение консультаций, в особенности по русскому языку, и выяснить причину неуспеваемости студентов. Все эти мероприятия провести к 15 ноября 1923 г. и на ближайшем заседании президиума рассмотреть вопрос о мерах борьбы со слабой успеваемостью.

Также в документах была обнаружена информация относительно вопросов коллективного договора для преподавателей: месячная ставка; работу квалифицированного преподавателя за шесть часов в неделю оценивать в два червонца; договор с преподавателями заключался на один семестр ввиду того, что учебный план определялся по каждому семестру. В отношении оплаты труда в каникулярное время было сказано, «что жалованье преподаватель получает только в том случае, если он отработал весь семестр до каникул». Договор для оплаты внеклассных работ преподавателей заключался также на каждый семестр. В случае увольнения преподавателя ему выплачивалась общая компенсация. Если происходила отмена учебных занятий по вине администрации Рабфака, то жалование преподавателям выплачивалось полностью. Договоры с сотрудниками Рабфака заключались по согласованию с Губоно.

По вопросам хозяйственного значения постановили:

1. Предложить завхозу оформить с «Полеспечатью» вопрос о проводке электрического тока из смежного с Рабфаком здания для установки на кухне электрического вентилятора.

2. Поручить завхозу совместно с хозяйственной комиссией приступить не позже 14 ноября 1923 г. к отоплению помещения, поскольку на стенах и потолке уже выступила плесень. Отдельно был поставлен вопрос о сборе сведений о том, кто из студентов Рабфака нуждался в обмундировании. Для освещения классов в часы вечерних занятий требовалось приобрести необходимое количество электрических лампочек.

Р. Янковский взял на себя ответственность, опираясь на постановление Губисполкома, потребовать от Губфинотдела необходимые средства для оборудования помещения клуба и проведения туда постоянного тока.

Данная информация свидетельствует о том, как совершенствовалась и реализовывалась на практике система высшего образования в Гомеле в первые годы советской власти.

Литература

1. Государственный архив Гомельской области (далее – ГАГО). Ф. 60. Оп. 1. Д. 1079. Протоколы заседания президиума Гомельского рабочего факультета; списки желающих поступить на Рабфак. Начато 16 марта 1923 г. Окончено 23 августа 1924 г.
2. ГАГО. Ф. 478. Оп. 1. Д. 1. Гомельский вечерний рабочий факультет Народного комиссариата просвещения БССР. Постановления, циркуляры, инструкции Совнаркома, Наркомпроса, Наркомфина БССР. Начато 3 октября 1927 г. Окончено 26 октября 1928 г.
3. ГАГО. Ф. 478. Оп. 1. Д. 10. Звєсткі аб наведваньні студэнтаў вячэрняга Рабфаку [сведения о посещаемости занятий за 1927/28 учебный год Гомельского рабочего факультета Минского политехнического института, г. Гомель]. Начато в 1927 г.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Материалы
IX Международной научно-методической
конференции

Гомель, 23–24 октября 2025 года

Ответственный за выпуск Н. Г. Мансурова
Редактор Т. Н. Мисюрова
Компьютерная верстка: И. П. Минина, Н. Б. Козловская

*Ответственность за оригинальность и степень заимствования
несут авторы опубликованных материалов*

Подписано в печать 23.02.26.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Ризография. Усл. печ. л. 21,39. Уч.-изд. л. 17,16.
Тираж 38 экз. Заказ №130/76.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого.
Свидетельство о гос. регистрации в качестве издателя
печатных изданий за № 1/273 от 04.04.2014 г.
пр. Октября, 48, 246746, г. Гомель