

УДК 531.395

О некоторых вопросах модернизации лабораторного практикума по курсу «Сопротивление материалов»

Семенов Владимир Константинович

✉ semenov.vk@bmstu.ru

Петриков Евгений Константинович

✉ petrikove@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Рассмотрены некоторые вопросы модернизации лабораторных работ по курсу «Сопротивление материалов». Предлагается решение на основе комплексной автоматизации обработки экспериментальных данных с использованием доступных цифровых инструментов. Описываются методические и технологические аспекты внедрения, включая разработку шаблонов для типовых работ. Целью является перераспределение учебного времени в пользу глубокого анализа результатов и исследования расхождений между теорией и экспериментом. Приводятся ожидаемые результаты внедрения для всех участников образовательного процесса.

Ключевые слова: сопротивление материалов, механические характеристики материалов, прикладная механика

Введение. Курс «Сопротивление материалов» является фундаментальной дисциплиной в подготовке инженерных кадров, где лабораторный практикум [1, 2] играет ключевую роль в закреплении теоретических знаний [3] и формировании практических навыков. Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения эффективности учебного процесса за счет перевода рутинных операций на цифровые рельсы.

Методы и материалы; результаты. Целью данного исследования является разработка и апробация методики автоматизации обработки экспериментальных данных в лабораторном практикуме по сопромату. Задачи: выявить типовые операции для автоматизации, выбрать и адаптировать программные инструменты и разработать шаблоны. Для каждой стандартной работы («Испытание на растяжение/сжатие», «Испытание на кручение», «Прямой/косой изгиб стержня») были выделены повторяющиеся расчетные блоки. В качестве основного инструмента для массового внедрения выбраны MS Excel благодаря доступности и простоте. Для каждой работы создан шаблон, где студенту необходимо ввести только экспериментальные данные. Сокращение времени обработки: время на обработку данных и построение графиков ре-

зультатов сократилось с 30 до 5-10 минут. Перераспределение учебного времени: высвободившееся время было направлено на содержательный анализ:

- Обсуждение физической природы площадки текучести и стадии упрочнения.
- Изучение явления образования шейки и перехода к истинным напряжениям.
- Сравнению механических характеристик пластических и хрупких материалов.

Заключение. Автоматизация позволила перенести фокус учебной деятельности с рутинных вычислений на глубокий анализ физических явлений и инженерных зависимостей. Наглядность и мгновенность получения результатов повысили вовлеченность студентов в процесс проведения эксперимента. Проверка отчетов упростилась, так как исключен этап поиска вычислительных ошибок, и внимание можно сконцентрировать на качестве анализа и выводов.

Список источников

- [1] Букеткин Б.В., Горбатовский А.А., Кисенко И.Д. и др. *Экспериментальная механика*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004, 136 с.
- [2] Букеткин Б.В., Горбатовский А.А., Семенов-Ежов И.Е. *Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по курсу «Сопротивление материалов». Ч. 1*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018, 25 с.
- [3] Пономарев Е.Д. *Лабораторные работы по курсу «Сопротивление материалов»*. Москва, Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1960, 186 с.
- [4] Феодосьев В.И. *Сопротивление материалов*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016, 543 с.