

М.В. Копанев

Иркутский государственный университет путей сообщения,
г. Иркутск, Российская Федерация

В.А. Алексеенко

Иркутский государственный университет путей сообщения,
г. Иркутск, Российская Федерация

Повышение вовлеченности обучающихся в учебный процесс за счет активного участия в проектировании учебно-лабораторного оборудования

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы, связанные с привлечением обучающихся к разработке специализированных лабораторных стендов для повышения их вовлеченности в учебный процесс.

Ключевые слова: профессиональная компетенция, индикатор достижения компетенции, лабораторный практикум, специализированный лабораторный стенд.

Актуальной задачей в процессе реализации образовательных программ является формирование у обучающихся профессиональных компетенций.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и Образовательной программы по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» предполагается изучение таких дисциплин, как:

- «Теоретические основы автоматики и телемеханики»,
- «Системы контроля параметров подвижного состава»,
- «Комплексные системы автоматизированного управления сортировочным процессом».

Освоение данных дисциплин связано с формированием следующих компетенций:

ПКО-1. Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта;

ПКС-1. Способен осуществлять работы по проектированию, внедрению, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации релейного и микропроцессорного оборудования, устройств и сооружений станционных и перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Учитывая сложность и многообразие аппаратуры, достижение целей проведения лабораторного практикума при формировании компетенций

будущих специалистов невозможно без применения специализированных лабораторных стендов [1, 2].

В последние годы наблюдается снижение эффективности выполнения обучающимися учебного плана по перечисленным дисциплинам (снижение доли обучающихся успешно и своевременно освоивших программу данных дисциплин составило 25% (2016 год – 76 %, 2019 – 51%)).

Данное обстоятельство вызвано в том числе и отсутствием полноценной связи между этапами «теоретического» проектирования систем ЖАТ и реализацией конкретных проектных решений на практике в виде конкретных схмотехнических устройств.

Поэтому необходимо обеспечить плавный переход от процесса проектирования устройств и систем ЖАТ к внедрению, монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования через реализацию конкретных проектных решений в виде доступных форм работы с лабораторным оборудованием.

В связи с вышеизложенным преподавателями и сотрудниками кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» был принят курс на разработку специализированного лабораторного оборудования, предназначенного для исследования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, которые относятся к системам горочной автоматики, системам контроля подвижного состава и релейной аппаратуре СЦБ.

При этом было поставлено и решено несколько задач:

- определены основные недостатки имеющегося в наличии лабораторного оборудования;
- выполнен выбор основных устройств и систем, изучение которых является ключевым фактором освоения компетенций;
- определены (путем проведения тестирования и мониторинга промежуточной аттестации) разделы учебных дисциплин, освоение которых вызвало у обучающихся наибольшие затруднения;
- разработан план поэтапной модернизации оборудования лабораторий «Системы контроля подвижного состава и горочной централизации» и «Специальные измерения и рельсовые цепи. Теоретические основы автоматики и телемеханики» (табл. 1).

В процессе проектирования перед обучающимися ставятся следующие задачи:

- определить перечень оборудования подлежащего исследованию;
- адаптировать схемы подключения реального оборудования систем железнодорожной автоматики и телемеханики для учебных и исследовательских задач;
- выбрать вспомогательную аппаратуру (источники питания, измерительные приборы, коммутаторы, индикаторы и т. д.);
- разработать принципиальные электрические схемы лабораторных стендов;
- осуществить предварительную сборку схемы на макете;

- разработать внешний вид лабораторного стенда, с учетом требований эргономики и безопасности;
- разработать монтажную схему лабораторного стенда;
- реализовать разработанную конструкцию и схему стенда;
- выявить недостатки в разработанных технических решениях и дать предложения по их устранению.

Таблица 1.

План модернизации лабораторий кафедры АТС

Наименование оборудования / Дисциплина	Начало выполнения работ, год	Количество участников (начало работ) ППС/Об.	Окончание работ, год	Итоговое количество участников, ППС/Об.
Стенд «Исследование характеристик электромагнитных реле. Нейтральные реле» / ТОАТ	2017	4/2	2020	4/8
Стенд «Исследование характеристик электромагнитных реле. Поляризованные, комбинированные и импульсные реле» / ТОАТ	2017	4/2	2020	4/6
Стенд «Исследование временных характеристик реле» / ТОАТ	2019	4/3	2020	4/6
Стенд «Исследование горючей рельсовой цепи» / КСАУСП	2019	2/1	2020	2/3
Стенд «Постовая аппаратура КТСМ» / СКПС	2016	2/2	2021	4/7
Стенд «Датчики счета осей» / СКПС	2018	2/2	2021	3/4
Стенд «Рельсовая цепь наложения» / СКПС	2019	1/1	2021	3/2
Стенд «Напольная аппаратура КТСМ» / СКПС	2020	1/1	2021	3/3
Стенд «Станционная аппаратура АСК ПС» / СКПС	2020	1/1	2021	3/2
Стенд «Исследование режимов работы ГРЦ» / КСАУСП	2016	1/1	2021	3/3
Стенд «Исследование режимов работы РТДС» / КСАУСП	2018	1/1	2021	3/3
Стенд «Исследование режимов работы ИПД» / КСАУСП	2017	1/1	2021	3/3
Стенд «Исследование режимов работы СПГБ4-М» / КСАУСП	2015	1/1	2021	3/5
Стенд «Исследование характеристик импульсных реле типа ИВГ» / ТОАТ	2020	2/2	2021	3/4
Стенд «Исследование кодовых путей трансмиттеров» / ТОАТ	2020	1/2	2021	3/4

Основную функцию по разработке концепции и структуры учебно-лабораторного оборудования, а также поиск основных ресурсов для реализации выполняют преподаватели и сотрудники кафедры. Также в их обязанность входит общее руководство процессом создания оборудования и постоянный мониторинг выполняемых действий со стороны обучающихся.

На разных этапах выполнения большую роль играет правильная постановка задач, что подводит обучающихся к необходимости получать дополнительные знания и умения, развивать необходимые навыки [3].

Например, для реализации стендов по исследованию характеристик релейной аппаратуры необходимы знания теоретических основ железнодорожной автоматики и телемеханики, понимание принципов работы реле различных типов, умение работать со схемами и справочным материалом, а также навыки выполнения монтажных работ и пайки [4].

При выполнении данных работ было замечено увеличение активности обучающихся, ранее не задействованных в процессе проектирования и создания учебно-лабораторного оборудования.

Отдельные студенты выразили желание участвовать в подобном процессе разработки лабораторных установок нового типа или модернизации существующих, в том числе, с применением пакетов прикладных программ при моделировании устройств автоматики и телемеханики [5 - 7].

Также существенно снизился возраст участников. Если ранее в данных работах участвовали преимущественно студенты выполняющие выпускные квалификационные работы, то на данный момент к процессу на разных стадиях привлекаются студенты 3, 4 и даже 2 курса обучения.

Подобный подход позволяет создавать у обучающихся более глубокое понимание технологических процессов монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации объектов систем обеспечения движения поездов на основе полученных знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств.

Следует отметить, что окончательное доведение разработанных технических решений до вида, приемлемого для полноценного использования в учебном процессе выполняется силами профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала. Также на них возлагается обязанность по выявлению и анализу неудачных технических и организационных решений для исключения их повторения.

Наиболее удачные решения тиражируются для применения в других лабораториях кафедры с привлечением обучающихся для решения отдельных специфических задач.

Как показывает практика знания, умения и навыки, полученные при участии в проектировании учебно-лабораторного оборудования, помогают обучающимся более успешно усваивать программу учебных дисциплин, а также осуществлять плавный переход к практической деятельности, активизирует научную деятельность.

Список используемой литературы

1. Копанев М.В. Методологические основы выполнения лабораторных работ при дистанционном обучении. – Проблемы и пути развития профессионального образования в Российской Федерации: сборник статей межвузовской научно-методической конференции. – Иркутск: ИрГУПС, 2015. – С.9-10.
2. Копанев М.В., Кучера Л.Я. Актуальность внедрения автоматизированного лабораторного практикума в университетских образовательных комплексах – Транспорт, наука, бизнес: проблемы и стратегия развития. сборник статей Всероссийской научно-технической конференции. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – С. 111-112.
3. Копанев М.В., Спиркин В.Ф. Лабораторная установка для исследования аппаратно-программного комплекса типа АПК-ДК. – Электромеханические преобразователи энергии: сборник статей Международной научно-технической конференции. – Томск: ТПУ, 2005. – С.244-247.
4. Копанев М.В., Алексеенко В.А. Формирование профессиональных компетенций при выполнении лабораторного практикума с применением специализированных лабораторных стендов. - Проблемы и пути развития профессионального образования: Сборник статей Всероссийской научно-методической конференции. – Иркутск, 2019. – С.182-185.
5. Кучера Л.Я., Копанев М.В., Федорова Н.В. Моделирование показателей надежности технических систем // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. - Иркутск, 2010. – Т.26, №2, С.204-208.
6. Kopanev M.V., Arsentyev M.O. Modeling of asynchronous traction motor operation modes while turning locomotive wheelsets bandages. Proceedings of the International Conference: Aviamechanical Engineering and Transport (AVENT 2018). doi.org/10.2991/avent-18.2018.37
7. Pulyakov A.V., Arsentiev O.V., Kopanev M.V., Alexeenko V.A., Arsentiev G.O., Shtykin E.S. Study of the operation of high-frequency electrical plants of railway consumers // Proceedings of the International Conference on Transport and Infrastructure of the Siberian Region (SibTrans-2019) 2020, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, V. 760 (2020). doi.org/10.1088/1757-899X/760/1/012028

Информация об авторах

1. *Копанев Михаил Владимирович* — кандидат технических наук, доцент, кафедра «Автоматика, телемеханика и связь», Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г.Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: kopanev_mv@irgups.ru.
2. *Алексеенко Владимир Александрович* — кандидат технических наук, доцент, кафедра «Автоматика, телемеханика и связь», Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г.Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: alekseenko_va@irgups.ru.