

МОДУЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

И. И. Шпак, Д. В. Куликовский, Ю. А. Скудняков, А. С. Шелягович
Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники, Минск

Рассмотрены преимущества использования модульных образовательных технологий в сочетании с широкими возможностями инфокоммуникационных технологий и 3D-моделирования в профессиональном образовании, переподготовке и повышении квалификации кадров. Приведена концепция «Модули трудовых компетенций», разработанная специалистами и экспертами Международной организации труда, предложена структура модульной программы по изучению агрегатов и электронных систем современного электромобиля студентами специальности «Промышленная электроника».

В настоящее время автомобиль и мобильность, которую он обеспечивает, воспринимаются как данность. К сожалению, у этой мобильности и комфорта есть свои негативные стороны - развитая транспортная инфраструктура и переизбыток личного и общественного автотранспорта приводят к ухудшению экологической ситуации в городе. На сегодняшний день возможным компромиссом между сохранением мобильности и снижением вредного воздействия на окружающую среду могут стать электромобили, которые продолжают занимать свою нишу на рынке автотранспорта и в обществе. Только за 2016 г. продажи электрокаров увеличились на 50 % по сравнению с предыдущими годами. Еще пару лет назад электромобиль считался дорогой и непрактичной «игрушкой», поскольку имел ограничения по скорости, мощности двигателя и дальности хода.

Теперь же ситуация выглядит гораздо лучше. Новые разработки позволили создавать электромобили с запасом хода порядка 600 км и более. Краеугольным камнем использования аккумуляторных батарей большой емкости является сокращение времени их полной зарядки. Однако нынешние технологии позволяют сократить подзарядку аккумуляторных батарей в электромобиле, разработаны также методы и станции быстрой зарядки, использование которых дает возможность за несколько минут обеспечить электромобиль энергией для прохождения 40-60 км.

Темпы развития задают европейские страны: они внедряют государственные программы поддержки и не боятся прибегать к мерам, которые могут показаться радикальными. Например, Германия, Норвегия и Нидерланды планируют на национальном уровне отказаться от автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Азия не отстает: в Японии число зарядных станций недавно превзошло число заправочных станций, а Китай лидирует по росту продаж электромобилей.

В Беларуси электромобили только начинают занимать свое место. Наиболее популярны электромобили гибридного класса. К сожалению, станций, где можно осуществить квалифицированное облуживание и ремонт, на дан-

ный момент считанные единицы. В связи с этими тенденциями потребности в подготовке специалистов по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту электромобилей неуклонно возрастают. Использование модульного подхода в сочетании с обладающими широкими возможностями информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) и 3D-моделированием при обучении специалистов по рассматриваемому направлению позволяет в кратчайшие сроки обеспечить данные потребности.

Система модульного профессионального образования на основе концепции, разработанной специалистами и экспертами Международной организации труда и получившей широкое распространение и известность в мире под названием «Модули трудовых компетенций» - МТК-концепции (ранее концепция называлась «Модули трудовых навыков») [1], наиболее полно соответствует вызовам времени [2].

Модульное обучение, базирующееся на деятельностном, активизирующем и вариативном подходах к образовательному процессу, позволяет реализовать идею индивидуализации обучения, решить проблему создания гибких программ обучения и образовательных стандартов, способствует формированию устойчивой мотивации познавательного процесса, повышению качества и снижению стоимости обучения. Модульный подход в обучении основан на идее управления процессом познания посредством некоторой программы. Сущность его заключается в том, что обучающийся может самостоятельно или под управлением преподавателя работать с предложенной ему индивидуальной программой, включающей целевую программу действий, банк учебной информации, методическое руководство для достижения учебных целей, средства контроля за качеством обучения, способы корректировки уровня подготовки [3].

Формирование содержания профессионального обучения основывается на анализе деятельности специалиста. Его сущность заключается в том, что на основе прогностического анализа содержания труда, выявления трудовых функций, объектов и средств труда описывается деятельность будущего специалиста, на основании которой определяются содержание и структура учебного материала, необходимого для его подготовки [3].

Учебный материал в виде комплекта учебных элементов для МТК-программ в данном случае целесообразно выполнять гипермедиальным, с использованием гипертекста, графики, анимации, звука и видеоматериалов. Применение возможностей мультимедиа в учебном процессе позволяет задействовать другие центры восприятия материала обучаемым (слух, зрение) и еще более повысить эффективность познавательной деятельности [4, 5].

В процессе получения первой ступени высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием, студенты специальности «Промышленная электроника» Института информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектрони-

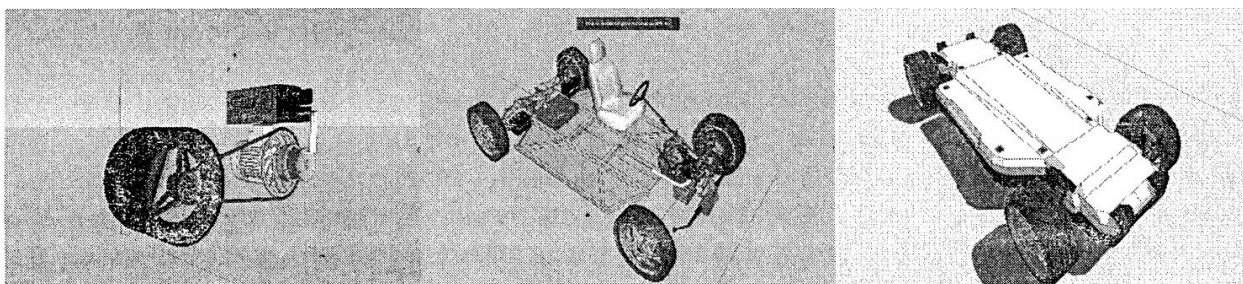
ки (ИИТ БГУИР) сталкиваются с целым рядом проблем. К ним можно отнести недостаток времени для освоения дисциплин учебного плана при сокращенном количестве учебных часов, а также сложность оборудования лабораторий, отсутствие полного набора макетов и опытных образцов агрегатов и функциональных узлов электромобиля для проведения полноценных учебных занятий по такой дисциплине, как «Электромобиль». Собственный опыт [6] и опубликованные работы других авторов подсказывают, что искать решение обозначенных проблем следует в более полном использовании возможностей ИКТ.

Одним из возможных путей решения первой из проблем является использование модульной МТК-программы по дисциплине, к разработке которой на основе применения новейших результатов, опубликованных в [7], приступили сотрудники кафедры промышленной электроники.

Эффективное решение второй проблемы возможно на основе интерактивного использования программ 3D-моделирования совместно с модульными блоками, разработанными в рамках МТК-программы по дисциплине. Самостоятельное моделирование и изучение как отдельных узлов и агрегатов, трансмиссии, электронной системы управления, так и электромобиля в целом, возможность его исследования в различных ракурсах позволяют повысить эффективность процесса обучения студентов и облегчить задачи преподавателя.

В настоящее время существует большое количество различных программ, предназначенных для решения задач в рассматриваемой области. Одним из оптимальных вариантов представляется использование программы SketchUp, опыт применения которой уже накоплен профессорско-преподавательским составом кафедры. Некоторые из фрагментов 3D -моделей узлов и агрегатов электромобиля в программе SketchUp представлены на рисунке.

По сравнению с другими популярными программами SketchUp обладает рядом преимуществ, заключающихся в первую очередь в почти полном отсутствии окон предварительных настроек. Все геометрические характеристики задаются непосредственно с клавиатуры с возможностью контроля параметров во времени или сразу после завершения создания заданного элемента. Эта особенность позволяет избежать необходимости настраивать программу для создания последующих элементов объекта [6].



Образцы 3D-моделей в программе SketchUp

На основе использования преимуществ МТК-концепции в сочетании с возможностями ИКТ и 3D-моделирования в ИИТ БГУИР разработана структура модульной программы по дисциплине «Электромобили» для студентов специальности «Промышленная электроника».

Отмеченные в докладе преимущества использования модульных образовательных технологий в профессиональном образовании с применением 3D-моделирования в среде SketchUp позволяют студентам достаточно глубоко и всесторонне усваивать изучаемый материал, а также повышать мотивированность в процессе обучения, что дает возможность в итоге сокращать сроки усвоения учебного материала. Отсутствие жесткой привязки к физическим лабораторным образцам компонентов электромобиля позволяет легче осваивать учебные программы в режиме удаленного доступа, что очень важно при дистанционном образовании.

Список литературы

1. Шпак, И. И. Модульные образовательные технологии в век информатизации и электронного обучения / И. И. Шпак // Информационные системы и технологии: управление и безопасность: доклады II Междунар. заочной науч.-практ. конф. - Тольятти: ПВГУС, 2013. - С. 362-373.
2. OECD Employment Outlook 2017 (ОЭС. Доклад о состоянии и перспективах занятости в 2017 г.) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://doi.org/10.1787/em-pl_outlook-2017-ep. - Дата доступа: 01.04.2018.
3. Основы концепции «Модули трудовых навыков» / И. И. Шпак [и др.]. - Минск: Тэхналагічная адукацыя, 1997. - Вып. 8. - С. 32-37.
4. Шпак, И. И. Модульные технологии и интерактивное моделирование как основа совершенствования информационного обеспечения образовательного процесса / И. И. Шпак, Ю. А. Скудняков, Д. В. Куликовский // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации» (РИНТИ-2017): доклады XVI Междунар. конф. - Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2017. - С. 141-146.
5. Куликовский, Д. В. Модульная программа по дисциплине «Автомобильная электроника» // Тез. докл. 51-й науч. конф. аспирантов, магистрантов

и студентов БГУИР. Направление 8: «Информационные системы и технологии». - Минск: БГУИР, 2015. - С. 51.

6. Куликовский, Д. В. Использование программы моделирования SketchUp в изучении дисциплин по специальности «Промышленная электроника» / Д. В. Куликовский // Тез. докл. 53-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. Направление 8: «Информационные системы и технологии». - Минск: БГУИР, 2017. - С. 58.

7. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel cell vehicles: Fundamentals, Theory and Design / M. Ehsani [et al.]. - 3rd ed. - CRC press, 2018. - 546 с.