

Qualitative growth is possible when research is available to all interested members of society, both young scientists and professionals. One of the possible solutions to the problems described above is the creation of a decentralized scientific community, built on the basis of system technologies, without the involvement of external guarantors.

Keywords: open science, blockchain, decentralized platform, accessibility of scientific research, openness of reviewing, scientific community.

УДК 378.147:004

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ В ИИТ БГУИР НА ОСНОВЕ МОДУЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ МОТ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Шпак И.И.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»*

Аннотация. На основе анализа требований современного рынка труда к повышению качества профессиональной подготовки специалистов, обосновывается необходимость создания современной системы профессионального образования. Показано, что наилучшей основой для такой системы в ИИТ БГУИР являются модульная концепция МОТ в сочетании с многочисленными новыми возможностями, предоставляемыми информационными технологиями, и интерактивным 3D-моделированием, в частности.

Ключевые слова: технологический прогресс и рынок труда, МТК- концепция МОТ, модуль трудовых компетенций, модульная учебная программа, интерактивное 3D-моделирование, электромобили.

В ежегодном докладе ОЭСР о перспективах занятости 2018 года [1] отмечается подавляющее воздействие технологического прогресса на рынок труда. Это особенно ощутимо в странах и отраслях с высокой долей низкоквалифицированных рабочих мест. Отмечается как снижение доли человеческого труда, так и перераспределение долей рынка в пользу предприятий - «суперзвезд» с низкой долей человеческого труда.

Единственный способ помочь как отдельным работникам, так и целым отраслям и даже странам, максимально использовать преимущества технологического прогресса - это эффективное повышение качества профессиональной подготовки специалистов всех уровней. Так как уровень развития и эффективность национальных экономик все в большей степени зависит не только от разработки и внедрения новых научных достижений и технологий [2], но и от квалифицированности рабочей силы.

Подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов должны обеспечивать получение требуемого уровня квалификации и компетенции работников по тем профессиям, которые пользуются спросом на современном, динамичном рынке труда. Сама система профессионального образования и подготовки кадров для этого должна соответствовать ряду важнейших принципов [3]:

непрерывности и открытости; демократизации; доступности; оперативности и гибкости; модульности; эффективности и качества; стандартизации; индивидуализации процесса обучения; ориентированности на конечный результат; активизации; плюрализации и др.

Наиболее полно указанные принципы реализованы в системе модульного профессионального образования на основе концепции, разработанной специалистами и экспертами Международной организации труда и известной в мире как концепция "Модули трудовых компетенций" –МТК-концепция"[3] (ранее - концепция "Модули трудовых навыков"–МТН-концепция").

Модульное обучение в соответствии с МТК-концепцией базируется на деятельностном, активизирующем и вариативном подходе к учебному процессу. Оно позволяет реализовать индивидуализацию обучения, создавать гибкие программы обучения и образовательные стандарты, способствует устойчивой мотивации познавательного процесса, повышению качества и снижению стоимости обучения.

Индивидуализировать процесс модульного обучения можно двумя путями:

варьированием темпа усвоения при едином для всех обучаемых объеме учебного материала;

выбором объема материала в соответствии с пожеланиями и возможностями каждого обучаемого.

Модульный подход основан на самообучении и тем самым он повышает ответственность обучаемого за достигнутые результаты. Коренным образом меняется роль преподавателя. Он перестает быть основным источником знаний, основными его функциями становятся управление и контроль за познавательной деятельностью обучаемых. Благодаря этому результаты обучения меньше зависят от квалификации преподавателя. Сроки обучения могут сокращаться до 30% без ущерба для полноты и глубины усвоения материала.

Осуществляется модульное обучение путем управления процессом познания посредством некоторой программы. Сущность модульного подхода в обучении состоит в том, что обучающемуся обеспечивается возможность самостоятельно или под управлением преподавателя работать с предложенной ему индивидуальной программой, содержащей:

целевую программу действий;

банк учебной информации;

методическое руководство для достижения поставленных учебных целей;

средства контроля за качеством обучения;

способы корректировки уровня подготовки.

При традиционном подходе к организации учебного процесса содержание профессионального обучения формируется по предметно-урочному (лекционно-семинарскому) признаку и представляет собой набор учебных предметов. Усвоение данных предметов, однако, не всегда означает приобретение обучающимся знаний, навыков и компетенций, а также способности эффективно использовать их в практической деятельности.

Более эффективным оказывается деятельностный, подход к формированию содержания обучения. Основан подход на анализе деятельности специалиста, и сущность его заключается в том, что на основе прогностического анализа содержания труда, выявления трудовых функций, объектов и средств труда описывается деятельность будущего специалиста. Описание это представляет собой перечень всех задач, которые ему предстоит решать в процессе своей профессиональной деятельности. Исходя из рассмотренной деятельности специалиста и определяются содержание и структура учебного материала, необходимого для его подготовки.

Учебный процесс на основе модульного принципа может быть реализован как при предметном, так и при деятельностном подходе к формированию содержания обучения и структуры учебного процесса.

При предметном подходе модульный принцип организации учебного процесса воплощается в форме модульно-рейтинговых систем обучения. Эффективность обучения при этом может повышаться за счет активизации самостоятельной работы и повышения мотивации обучаемых к познавательной деятельности. Так как в целом организация учебного процесса осуществляется по предметному признаку, то реализовать в полной мере все преимущества модульного обучения в данном случае не удастся.

При деятельностном подходе в соответствии с МТК-концепцией [3] можно обеспечить максимальную эффективность реализации модульных принципов обучения. На

основе описания и анализа профессиональной деятельности будущего специалиста определяются структура и содержание программ МТК-обучения. Для описания используются соответствующие профессиональные стандарты, квалификационные характеристики, производственные задания работодателей или должностные инструкции. Описанная деятельность работника анализируется и разбивается на отдельные логические части - *модульные блоки (МБ)*.

МОДУЛЬНЫЙ БЛОК - логическая и приемлемая часть работы в рамках производственного задания, профессии или области деятельности с четко обозначенными началом и окончанием, которая, как правило, не подразделяется в дальнейшем на более мелкие части.

Модульные блоки, сгруппированные для конкретного вида работы, образуют *модули трудовых компетенций (МТК)*.

МОДУЛЬ ТРУДОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ (МТК) - описание работы, выраженное в виде модульных блоков (МТК описывает в форме модульных блоков все действия, выполняемые в рамках конкретного производственного задания).

В рамках каждого МБ работа подразделяется на четко определенные шаги (или операции). Для выполнения этих операций обучаемому необходимо овладеть определенными знаниями и навыками (психомоторными, интеллектуальными и эмоциональными). Детальный анализ шагов работы и необходимых для их выполнения навыков и компетенций позволяет определить объем и содержание необходимого и достаточного для этого учебного материала. Учебный материал структурируется в *учебные элементы (УЭ)*. УЭ и являются основным источником учебной информации для обучаемых.

В помощь преподавателям или инструкторам, организующим МТК-обучение, разрабатывается *инструктивный блок (ИБ)*. Он служит для систематического планирования каждого занятия в контексте его целей, содержания, структуры, последовательности, учебных пособий, материалов и оборудования, техники безопасности, заданий для проверки усвоения и раздаточного материала.

При обучении в ИИТ БГУИР на первой ступени получения высшего образования, интегрированного со средним специальным, студентов специальности «Промышленная электроника», приходится сталкиваться с целым рядом проблем. К ним можно отнести: недостаток времени для освоения дисциплин учебного плана при сокращенном количестве учебных часов, а также сложность оснащения лабораторий полным набором макетов и опытных образцов агрегатов и функциональных узлов автомобилей и особенно электромобиля.

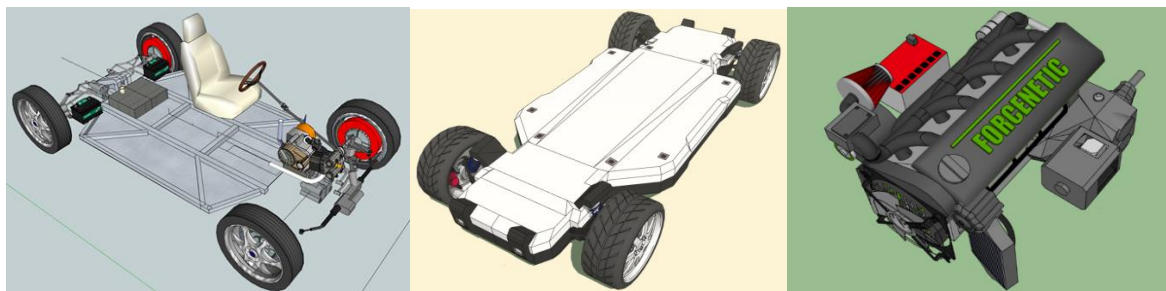
Одним из возможных путей решения первой из проблем является использование МТК-программ, к разработке которых, на основе новейших публикаций [4], приступили сотрудники кафедры.

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

В настоящее время существует большое количество различных программ для решения указанных задач. 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, данная 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 [5].



Образцы 3D моделей в программе SketchUp

Отмеченные здесь преимущества использования модульных образовательных технологий в профессиональном образовании с применением 3D-моделирования в среде SketchUp позволяют студентам более глубоко и всесторонне усвоить изучаемый материал, а также повысить мотивируемость обучения, что позволяет, в итоге, повысить качество их подготовки. Отсутствие жесткой привязки к физическим лабораторным образцам компонентов электромобиля позволяет проще осваивать учебный материал в режиме удаленного доступа, что очень важно при дистанционном образовании.

Список литературы

1. OECD Employment Outlook 2018 (ОЭСР Доклад о состоянии и перспективах занятости 2018). [Электронный ресурс]:- Режим доступа: https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2018-en. - Дата доступа 26.09.2018.
2. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation, (Перспективы науки, технологий и промышленности ОЭСР 2017: Цифровое преобразование) [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264268821-en>. - Дата доступа 26.09.2018.
3. Шпак, И.И. Модульные образовательные технологии в век информатизации и электронного обучения / И.И. Шпак // Информационные системы и технологии: управление и безопасность. Сб. статей II междунар. заочн. науч. - практ. конф.: Тольятти: ПВГУС, декабрь 2013 г., с. 362-373.
4. Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Stefano Longo and Kambiz M. Ebrahimi, “ Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel cell vehicles: Fundamentals, Theory and Design”, Third Edition, CRC press, 2018.
5. SketchUp. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.sketchup.com/ru> - Дата доступа 26.09.2018.

IMPROVING THE QUALITY OF RADIOELECTRONICS ENGINEERS TRAINING, BASED ON THE MODULAR CONCEPT OF THE ILO AND INFORMATION TECHNOLOGIES, AT IIT BSUIR

Shpack I. I.

Belarusian state University of Informatics and Radioelectronics

Abstract. The necessity of the modern system of vocational education creating follows from the analysis of the labor market requirements to improving the quality of professional training workers. It is shown that the best basis for such a system at IIT BSUIR is the modular concept of the ILO in combination with numerous new features provided by information technologies, and interactive 3D-modeling, in particular.

Key words: technological progress and the labour market, MLC - concept of ILO, the module of labor competencies, modular training programme, interactive 3D – simulation, the electric vehicles.