

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Н. И. Наумкин, Е. А. Нуязин, В. А. Агеев

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет имени Н. П. Огарёва»,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор Г. И. Шабанов

Ключевые слова: инновационная деятельность; инновационный продукт; интерактивная форма; компетенция; образовательный стандарт; оценка качества обучения; мотивация; профессиональный стандарт; работодатель.

Аннотация: Рассмотрены вопросы формирования компетенций у студентов направления подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» – в условиях перехода на актуализированные образовательные стандарты ФГОС ВО, разработанные с учетом требований профессиональных стандартов. Результаты исследования показали, что качественное формирование компетенций у студентов возможно благодаря разработке методической системы, учитывающей требования стандарта и их реализацию в рамках компонентов педагогической модели, разработанной в условиях национального исследовательского университета.

Высшее образование в Российской Федерации в последнее время претерпевает значительные перемены. Только за последние пять лет кардинально изменились требования к подготовке инженерных кадров в условиях трансформации классического инженерного образования (5 лет на очной и 6 лет на заочной форме обучения), в так называемое многоуровневое образование: бакалавриат – магистратура – аспирантура. В 2009–2010 годах утверждены стандарты третьего поколения практически по

Наумкин Николай Иванович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой основ конструирования механизмов и машин; Нуязин Евгений Анатольевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса машин; Агеев Вадим Александрович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электрификации и автоматизации производства, e-mail: ageyevva@mrsu.ru; ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва», г. Саранск, Россия.

всем инженерным направлениям подготовки. В 2014 – 2016 годах Министерство образования и науки РФ утвердило новые (актуализированные) федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (**ФГОС ВО**), в которых содержание и требования к реализации программ отличаются от существующих в стандартах ФГОС ВПО [1]. В работе [2] рассмотрены практические вопросы, связанные с переходом на актуализированную версию ФГОС ВО, на примере направления подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника». Проведенный сравнительный анализ ФГОС ВО с утратившим силу ФГОС ВПО позволил отметить положительные стороны актуализированной версии стандарта и некоторые спорные позиции. Задержка выхода основной массы профессиональных стандартов не позволила в полной мере реализовать разработку образовательных программ с учетом их требований.

В конце 2016 года на сайте координационного совета учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы появились проекты ФГОС ВО, разработанные с учетом требований профессиональных стандартов (так называемые стандарты 3++). Сопоставим действующий стандарт с проектом предлагаемого документа на примере обозначенного выше направления подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Из таблицы 1 очевидно, что структуры образовательных программ бакалавриата стандарта 3+ и 3++ практически не противоречат друг другу, особенно для прикладного бакалавриата. Объемы, отведенные на дисциплины, практики и государственную итоговую аттестацию очень близки по значению. Это позволяет легко адаптировать основные профессиональные образовательные программы, разработанные по требованиям ФГОС ВО (3+), к требованиям нового стандарта.

Таблица 1

Сопоставление структур программ бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы ФГОС 3+, зачетные ед.		Структура программы бакалавриата		Объем программы ФГОС 3++, зачетные ед.
		академические	прикладные			
Блок 1	Дисциплины (модули)	216 – 219	168 – 207	Блок 1	Дисциплины (модули)	Не менее 160
	Базовая часть	96 – 126	75 – 114			
	Вариативная часть	93 – 120	93–			
Блок 2	Практики	12 – 18	24 – 66	Блок 2	Практики	Не менее 12
	Вариативная часть					
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 – 9		Блок 3	Государственная итоговая аттестация	Не менее 6
Объем программы бакалавриата		240		Объем программы бакалавриата		240

Рассмотрим соответствие компонентов образовательной программы с учетом требований ФГОС ВО 3+ и актуализированного стандарта ФГОС ВО 3++.

Соответствие компонентов программы, разработанных на основе ФГОС ВО 3+:

– область и(или) сферы профессиональной деятельности: включает совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии; разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы;

– виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно-конструкторская; производственно-технологическая; монтажно-наладочная; сервисно-эксплуатационная; организационно-управленческая;

– структура и объем программ – практики: в блок 2 «Практики» входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики, перечислены типы учебной и производственной практики;

– компетенции: *общекультурные* ОК-1, ..., ОК-9 (выпускник должен обладать способностью использовать, анализировать, работать в команде, к самоорганизации, саморазвитию и т.д.); *общепрофессиональные* ОПК-1, ..., ОПК-3; *профессиональные* ПК-1, ..., ПК-13;

– требования к условиям реализации программ бакалавриата: 7.1.5 – Квалификация руководящих и научно-педагогических работников должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей; острепенность научно-педагогических работников – не менее 70 %; доля работников, имеющих стаж работы на производстве, – не менее 10 %.

Соответствие компонентов программы, разработанных на основе ФГОС ВО 3++:

– область и(или) сферы профессиональной деятельности: выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность (перечисляются конкретные сферы деятельности из профессиональных стандартов, например, 20 – Электроэнергетика, 16 – Строительство и ЖКХ и т.д.);

– виды профессиональной деятельности: типы задач и виды профессиональной деятельности выпускника устанавливаются организацией с учетом примерной основной образовательной программы (ПООП);

– структура и объем программ – практики: в блок 2 «Практики» входят ознакомительная и производственная практики с подвидами и обязательной преддипломной практикой;

– компетенции: *универсальные* УК-1, ..., УК-8 (представлены по категориям); ОПК-1, ..., ОПК-5 (представлены по категориям); ПК (организация устанавливает самостоятельно);

– требования к условиям реализации программ бакалавриата: 4.4.2 – Квалификация научно-педагогических работников должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и(или) профессиональным стандартам; острепенность педагогических работников – не менее 60 %; доля работников, имеющих стаж работы на производстве, – не менее 5 %.

Анализируя данные, разработанные на основе ФГОС ВО 3+ и ФГОС ВО 3++, можно сделать следующие выводы. В первую очередь область профессиональной деятельности выпускника четко взаимосвязана с требованиями профессионального стандарта. Отметим, что для направления подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» существует много документов, регламентирующих будущую профессию.

На рисунке 1 представлены все профессиональные стандарты, указанные в предлагаемом ФГОС ВО. Очевидно, что для данного направления подготовки существующие профессиональные стандарты охватывают большое число различных сфер деятельности. Это накладывает определенные трудности при разработке образовательных программ и формировании компетенций. Выходом из такой ситуации является реализация профиля по конкретной сфере деятельности, учитывая требования и ФГОС ВО, и профессионального стандарта.

По этому же принципу согласно данным, разработанным на основе ФГОС ВО 3+ и ФГОС ВО 3++, будут формироваться виды производственной деятельности при разработке примерных основных профессиональных образовательных программ по профилям. Другой отличительный признак новых образовательных стандартов – замена общекультурных компетенций на универсальные, в которых указано более конкретно то, что должно быть сформировано у студента.

Сопоставляя образовательные стандарты, заметим, что в новых ФГОС ВО 3++ отсутствуют профессиональные компетенции. Их формулировка и формирование полностью лежит в поле деятельности образовательной организации, исходя из того профиля, под который разрабатывается основная профессиональная образовательная программа (ОПОП). Среди основных особенностей ФГОС ВО 3++ можно выделить:

1) ориентацию на результат образования, выраженный через компетенции выпускников, согласованных с обобщенными трудовыми функциями профессионального стандарта;

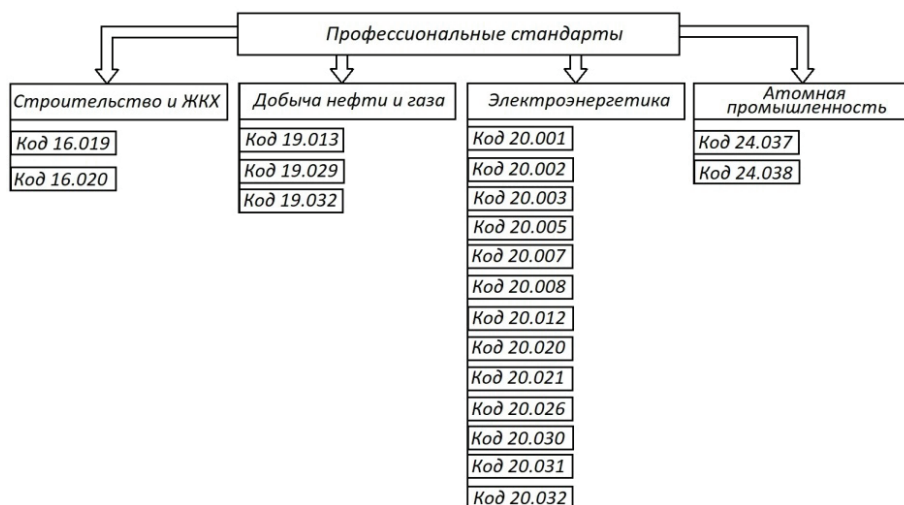


Рис. 1. Профессиональные стандарты направления 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника»

2) структуру образовательных программ, нацеленную на формирование и достижение заявленного результата обучения;

3) акцент, который переносится на контрольно-оценочную составляющую.

В связи с этим, сегодня основной задачей вузов является разработка таких методов обучения, образовательных технологий и оценочных средств, которые обеспечили бы формирование у обучающихся требуемых универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, а также проведение объективной комплексной оценки уровня их сформированности [3]. Немаловажным аспектом данной задачи является разработка матрицы компетенций – обязательного элемента в структуре любой образовательной программы. Желательно привлечение для этого потенциальных работодателей. В итоге, выпускник должен владеть всеми компетенциями и быть готовым к инновационной инженерной деятельности (ИИД) в условиях реального сектора экономики.

В связи со всем вышеперечисленным уже известная схема подготовки студентов к ИИД, описанная в работах [4, 5], изменится, и будет выглядеть так, как представлено на рис. 2. Значительно меняются исходные требования для учебного заведения, представленные в левой части схемы, а также суть самой модели формирования компетенций. Образовательной организации требуется перестройка существующих методик в целях соответствия их новым требованиям ФГОС.

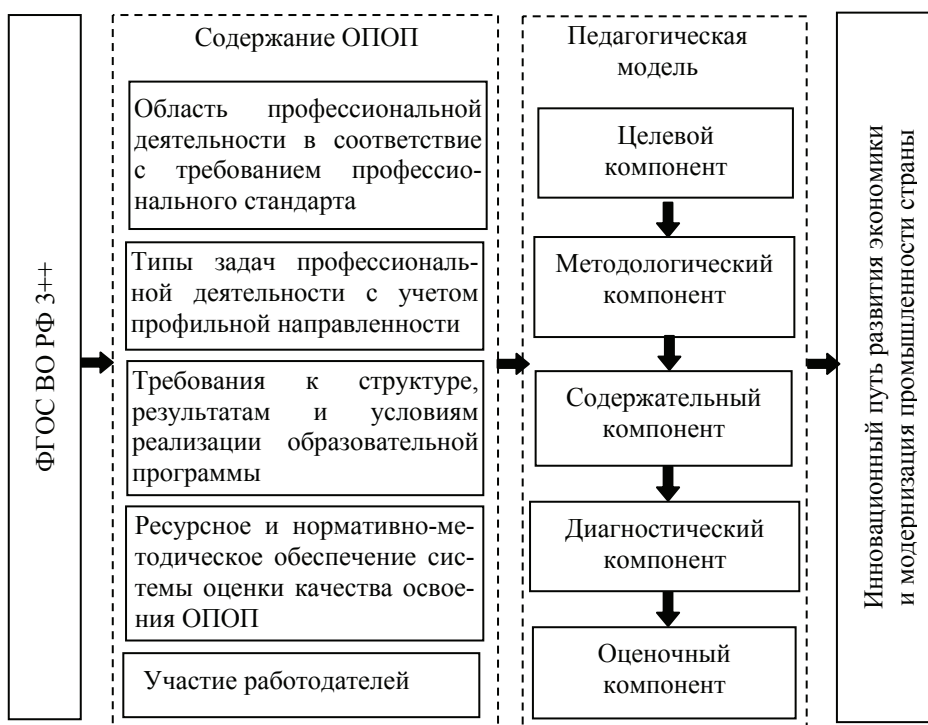


Рис. 2. Интегрированная модель подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности на основе актуализированных ФГОС ВО, разработанных с учетом требований профессиональных стандартов

Рассмотрим составляющие интегрированной схемы более подробно. Разрабатывая основную профессиональную образовательную программу, необходимо обязательно учитывать потребность регионального рынка труда, требования федеральных органов исполнительной власти. Образовательная программа должна четко регламентировать цели, ожидаемые результаты, содержание, условие и технологии реализации образовательного процесса. Кроме того, раскрывается социальная миссия образовательной программы, методика развития у студентов личностных качеств, а также идеи и задачи в области воспитания будущих кадров инженерных направлений.

Для реализации всех поставленных целей и задач на рис. 2 представлена измененная педагогическая модель, которая позволит повысить качество подготовки выпускников инженерного профиля и максимально подготовить их к ИИД с учетом вышеназванных требований. Требования ФГОС ВО обязательно должны быть реализованы в рамках компонентов педагогической модели (см. рис. 2). Данная модель традиционно включает целевой, концептуальный, содержательный, процессуально-технологический и рефлексивно-диагностический компоненты. Рассмотрим их особенности.

Целевой компонент представленной модели включает: во-первых, развитие творческого потенциала студентов, формирование фундаментальных и теоретических научно-технических знаний студентов по дисциплинам, профессиональных знаний и умений и их применения в будущей профессиональной ИИД, направленной на конкретную инженерную специальность; во-вторых, нацеливает на формирование у студентов мотивации к осознанному стремлению развивать свой творческий потенциал – залог будущей успешной ИИД. Цели рассматриваемой системы определяют и содержание учебного материала, которое включает фундаментальные законы, понятия естественно-научных дисциплин, научно-технические теории, профессиональные и проектные знания [6 – 8].

Методологический компонент системы предполагает интеграцию основных требований образовательных и профессиональных стандартов, а также усиление роли работодателей, направленных на реализацию практико-ориентированного подхода к обучению бакалавров направления подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Содержательный компонент, состоящий из фундаментальных законов, понятий, научно-технических теорий, учитывает непрерывность, преемственность, единство и взаимодополнение процесса обучения курсов дисциплин и внеаудиторной работы студентов. Он также базируется на обще- и частнодидактических принципах и соответствующих им критериях отбора учебного материала. Его проектирование согласуется с последними задачами, решаемыми в университете по реализации Стратегии научно-технологического развития РФ и Национальной технологической инициативы.

Цели обучения и содержание дисциплин для технических вузов реализуются в учебном процессе в рамках *процессуально-технологического*

компонента модели, который включает методы, формы и средства обучения. Принцип интеграции фундаментальных, профессионально-направленных и проектных знаний и умений реализуется в методах обучения. Например, наряду с такими методами, как информационно-иллюстративный и репродуктивный, применяются частично-поисковый, проблемный и исследовательский. Эти реализованные в учебном процессе методы способствуют развитию творческого потенциала студентов – залога их успеха в будущей инновационной инженерной деятельности. В ходе проблемного изложения преподаватель формулирует проблему в виде учебной или квазипрофессиональной задачи, решение которой требует творческих способностей студентов, эти задачи преподаватель либо решает сам при активном участии студентов, либо создает условия для ее самостоятельного решения студентами. При частично-поисковом методе студенты самостоятельно исследуют часть учебного познавательного материала по выбранным ими алгоритмам или траекториям изучения физических явлений, процессов, механических систем (лабораторно-практические занятия, курсовое и дипломное проектирование, обучение в олимпиадной среде). Главное отличие исследовательского метода от других заключается в самостоятельности решения поставленных перед студентами задач (научные школы «Механик», НИРС, СКБ «Магистр», хоздоговорные и госбюджетные темы и др.). При этом наряду с традиционными формами обучения (лекции, курсовое проектирование, лабораторные практикумы, практические занятия и др.) используются инновационные формы обучения (в команде, олимпиадной среде [9, 10], посредством научно-технического исследования, деловые игры «Фирма 1,2», «Конструкторское бюро» и др.), формирующие у студентов компетентность к инновационно-инженерной деятельности (КIID).

В процессе обучения преподаватель выбирает соответствующие данному методу формы и средства обучения. Средства обучения дисциплин в МГУ им. Н. П. Огарёва, как в национальном исследовательском университете, в основном являются высокотехнологичными, это, в частности: современные компьютеры; сервер; интерактивные доски SMART Board 680iv со встроенным проектором V25; плоттеры, сканеры, принтеры; SLA машина SPS 350B; камера для полимеризации прототипов RGHX 700; рабочая станция (персональный компьютер); сканер Aptowae; лазер Aptowae; программное обеспечение RP Data 10.0, RP Build 8.1; 3D-принтер Bitsfrombytes BFB 3000; 3D-принтер ProJet SD3000; вакуумная литьевая система HVC-1 и различные программные продукты. Это обеспечивает вовлечение студентов во все этапы ИИД и повышает эффективность формирования КIID [11 – 13].

Диагностический компонент модели методической системы предполагает регулярный мониторинг и диагностику развития элементов, входящих в структурные компоненты творческого потенциала студентов технических вузов. Их готовность осознанному выбору будущей профессиональной ИИД представляется разработанной авторами методикой подведения итогов педагогического эксперимента [13] и реализуется через систему заданий.

Оценочный компонент направлен на выявление уровней активности и самостоятельности в овладении способами и средствами в осуществлении проверки сформированности компетенций посредством фонда оценочных средств и выполняет функцию подведения итогов выполненных действий.

В заключении следует отметить, что представленная интегрированная модель подготовки студентов технических вузов к профессиональной деятельности является неотъемлемой частью целостной методической системы, обеспечивающей качественную реализацию требований ФГОС ВО при подготовке инженерных кадров к ИИД.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» уровень высшего образования бакалавриат : утв. М-вом образования и науки Российской Федерации 3 сентября 2015 г, приказ № 955 [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/71204946/> (дата обращения: 25.01.2018).

2. Наумкин, Н. И. Научно-методические особенности перехода обучения на актуализированную версию ФГОС ВО на примере стандарта направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Н. И. Наумкин, В. А. Агеев, Д. В. Пивкин // *Современные наукоемкие технологии*. – 2016. – Ч. 1, № 11. – С. 148 – 152.

3. Краснянский, М. Н. Математическое моделирование адаптивной системы управления профессиональным образованием // М. Н. Краснянский, А. И. Попов, А. Д. Обухов // *Вестник Тамб. гос. техн. ун-та*. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 196 – 208. doi: 10.17277/vestnik.2017.02.pp.196-208

4. Наумкин, Н. И. Интегрированная схема подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности на основе ФГОС / Н. И. Наумкин, Е. А. Нуянзин // *Современное машиностроение. Наука и образование*. – 2013. – № 3. – С. 135 – 142.

5. Наумкин, Н. И. Методическая система формирования у студентов технических вузов необходимых компетенций с учетом требований актуализированных ФГОС ВО / Н. И. Наумкин, Е. А. Нуянзин // *Современное машиностроение. Наука и образование*. – 2016. – № 5. – С. 115 – 124.

6. Хуторской, А. В. Доктрина образования человека в Российской Федерации. Проект / А. В. Хуторской // *Народное образование*. – 2015. – № 3. – С. 35 – 46.

7. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин [и др.] ; под ред. В. А. Сластенина. – М. : Академия, 2002. – 176 с.

8. Дежина, И. Г. Инженерное образование и инновационная деятельность в России / И. Г. Дежина // *Высшее образование в России*. – 2005. – № 10. – С. 110 – 118.

9. Попов, А. И. Олимпиады как инструмент формирования творческих общекультурных компетенций специалистов и оценивания уровня их сформированности / А. И. Попов, Е. А. Ракитина // *Alma mater: Вестн. высшей школы*. – 2016. – № 1. – С. 71 – 75.

10. Попов, А. И. Студенческие олимпиады как средство формирования психологической готовности к творческой деятельности в условиях конкурентной борьбы / А. И. Попов, Н. П. Пучков // *Alma mater: Вестн. высшей школы*. – 2017. – № 6. – С. 65 – 71.

11. Особенности подготовки студентов к инновационной деятельности / Н. И. Наумкин [и др.] // *Тракторы и сельхозмашины*. – 2012. – № 10. – С. 53 – 55.

12. Наумкин, Н. И. Подготовка студентов к инновационной инженерной деятельности на основе использования междисциплинарных проектов / Н. И. Наумкин, Е. А. Нуязин // Инновационные образовательные технологии в техническом вузе : сб. науч. ст. Межрегион. науч.-метод. конф. / под общ. ред. А. И. Попова. – Тамбов : Изд-во «Студия Павла Золотова», 2015. – С. 62 – 70.

13. Методика обработки экспериментальных данных по оценке эффективности подготовки студентов к инновационной деятельности / Н. И. Наумкин [и др.] // Вестн. Кыргызско-Российского Славянского ун-та. – 2016. – Т. 16, №1. – С. 98 – 102

References

1. <http://base.garant.ru/71204946/> (accessed: 25 January 2018). (In Russ.)
2. Naumkin N.I., Ageev V.A., Pivkin D.V. [Scientific and methodological features of the transition of training to the updated version of the GEF VO on the example of the standard of the direction of training 13.03.02 «Electric power engineering and electrical engineering»], *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern high technologies], 2016, part 1, no. 11, pp. 148-152. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Krasnyanskii M.N., Popov A.I., Obukhov A.D. [Mathematical modeling of the adaptive control system of vocational education], *Transactions of the Tambov State Technical University*, 2017, vol. 23, no. 2, pp. 196-208. (In Russ., abstract in Eng.) doi: 10.17277/vestnik.2017.02.pp.196-208
4. Naumkin N.I., Nuyanzin E.A. [Integrated scheme for preparing students for innovative engineering activities based on GEF], *Sovremennoe mashinostroenie* [Modern machine building. Science and education], 2013, no. 3, pp. 135-142. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Naumkin N.I., Nuyanzin E.A. [Methodological system for the formation of students of technical universities the necessary competencies taking into account the requirements of the updated federal state standard of higher education], *Sovremennoe mashino-stroenie. Nauka i obrazovanie* [Modern machine building. Science and education], 2016, no. 5, pp. 115-124. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Khutorskoi A.V. [The Doctrine of Human Education in the Russian Federation], *Narodnoe obrazovanie* [Public education], 2015, no. 3, pp. 35-46. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Slastenin V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N., Slastenina V.A. [Ed.] *Pedagogika* [Pedagogy], Moscow: Izdatel'skii tsentr «Akademiya», 2002, 176 p. (In Russ.)
8. Dezhina, I.G. [Engineering Education and Innovation in Russia], *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia], 2005, no. 10, pp. 110-118. (In Russ., abstract in Eng.)
9. Popov A.I. Rakitina E.A. [Olympiads as a tool for the formation of creative general cultural competencies of specialists and assessment of their level of formation], *Alma mater: vestnik vysshei shkoly* [Alma mater: the bulletin of the higher school], 2016, № 1, pp. 71-75. (In Russ., abstract in Eng.)
10. Popov A.I., Puchkov N.P. *Alma mater: vestnik vysshei shkoly* [Alma mater: the bulletin of the higher school], 2017, no. 6, pp. 65-71. (In Russ., abstract in Eng.)
11. Naumkin N.I., Shabanov G.I., Kupryashkin V.F., Kil'myashkin E.A., Lomatkin A.N., Nuyanzin E.A. [Features of preparation of students for innovative activity], *Traktory i sel'khoz mashiny* [Tractors and agricultural machinery], 2012, no. 10, pp. 53-55. (In Russ., abstract in Eng.)
12. Naumkin N.I., Nuyanzin E.A., Popov A.I. [Preparation of students for innovative engineering activities using interdisciplinary projects], *Innovatsionnye*

obrazovatel'nye tekhnologii v tekhnicheskoy vuzey: sbornik nauchnykh statei mezhhregional'noy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Innovative educational technologies in a technical university: a collection of scientific articles of the interregional scientific and methodological conference], Tambov : Izdatel'stvo «Studiya Pavla Zolotova», 2015, pp. 62-70. (In Russ.)

13. Naumkin N.I., Bobrovskaya E.A., Shekshaeva N.N., Kupryashkin V.F., Panyushkina E.N. [Methods for processing experimental data on the evaluation of the effectiveness of preparing students for innovation], *Transactions of the Kyrgyz-Russian Slavic State University*, 2016, vol. 16, no. 1, pp. 98-102. (In Russ., abstract in Eng.)

Formation of Competencies in Students of Technical Universities to Meet the Requirements of Professional Standards

N. I. Naumkin, E. A. Nuyanzin, V. A. Ageev

*National Research Mordovia State University,
Saransk, Republic of Mordovia, Russia*

Keywords: innovation activity; innovation product; interactive form; competence; educational standard; evaluation of the quality of training; motivation; professional standard; employer.

Abstract: The paper considers the problems of developing competencies in students enrolled in the program 13.03.02 – *Electric power engineering and electrical engineering* in conditions of transition to the updated educational standards for higher education, developed with regard to the requirements of professional standards. The results of the research showed that the qualitative formation of competencies in students is possible by developing a methodological system that takes into account the requirements of the standards and their implementation within the components of the pedagogical model developed in the national research university.

© Н. И. Наумкин, Е. А. Нуязин, В. А. Агеев, 2018