

Список литературы

1. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 2 / В. И. Анурьев. – Москва : Машиностроение, 2001. – 912 с.
2. Harris, T. A. On the Causes and Effects of Roller Skewing in Cylindrical Roller Bearings / T. A. Harris, M. Kotzalas, WeiKuei Yu // Tribology Transactions. – № 4. – P. 572–578.
3. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – Москва : Машиностроение, 2004. – 560 с.
4. Инженерная графика : справочное пособие / В. А. Лалетин [и др.]. – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. – 210 с.
5. Перель, Л. Я. Подшипники качения. Расчет, проектирование и обслуживание опор : справочник / Л. Я. Перель. – Москва : Машиностроение, 1983. – 543 с.
6. Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D v18. – Текст : электронный // КОМПАС-3D. – URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/> (дата обращения: 23.03.2019).

УДК 744

ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ПЕРВЫЙ УРОВЕНЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

В.А. Рукавишников, д-р пед. наук, доцент,
М.О. Уткин, студент

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Ключевые слова: цифровой двойник, цифровое проектирование, системно-компетентностная модель, совокупностная компетентностная модель.

Аннотация. Анализируется совокупностная модель подготовки специалистов в рамках ФГОС ВО 3+-. Предлагается новый базисно-надстроечный подход формирования системно-компетентностной модели подготовки специалистов на примере профессиональной проектно-конструкторской компетенции.

Цифровая экономика стремительно проникает во все сферы нашей жизни, изменяя технологический уклад современного производства, коммуникации, ведет к появлению принципиально новых специальностей и исчезновению множества устарев-

ших. Происходит смена парадигмы, в рамках которой развивается современная высокотехнологичная экономика. Смена технологического уклада современного производства – это смена базиса, которым становится цифровая экономика. А, как известно, смена базиса ведет к смене и надстройки, которой, в частности, является образование. Цифровой экономике теперь нужны специалисты, способные осуществлять свою профессиональную деятельность на основе стремительно развивающихся цифровых технологий [1–4].

Целью учебных заведений является подготовка специалиста с современными профессиональными компетенциями, т.е. со способностями, осуществлять на самом высоком профессиональном уровне деятельность в соответствующей области. Как и любая система, система профессиональных компетенций является целостной и имеет свою единую цель, которая и заключается в подготовке специалиста по соответствующему направлению в вузе [5–8].

К сожалению, цель подготовки не отражена в ФГОС ВО. Деятельность без цели не бывает, в том числе образовательной деятельности. Отсутствие цели позволяет любой факт назвать результатом, но результат – это достижение заданной цели. Уже на этом этапе анализа ФГОС ВО можно утверждать, что они носят тупиковый псевдонаучный характер и только усугубляют кризис высшего профессионального образования.

Подготовка специалистов, являясь надстройкой по отношению к производству, представляет целостный системный объект с единой главной целью, определяемой базисом-производством.

Таким образом, можно выделить по количеству формируемых профессиональных компетенций несколько ветвей системы подготовки.

Рассмотрим модель формирования профессиональной проектно-конструкторской компетенции. На наш взгляд, компетенция – это личное качество специалиста, представляющее собой способность специалиста осуществлять определенный вид профессиональной деятельности на высоком профессиональном уровне. Компетенция является единым целостным системным объектом, целью подготовки специалиста в вузе. Уровень сфор-

мированности профессиональной компетенции – это квалификация специалиста. Формирование компетенций специалиста осуществляется на протяжении всей его профессиональной деятельности, включая период профессионального обучения в вузе. Компетенция – это цель, которую специалист стремится достичь всю свою профессиональную жизнь, которая в наш цифровой век постоянно поднимается все выше.

Методологической основой проектирования профессиональной компетенции (цель, структура и содержание) является профессиональная деятельность. Структура современной профессиональной деятельности представляет сложную многоуровневую систему со своей целью и системообразующим видом деятельности (базис), образующим ствол дерева системы. Цель профессиональной деятельности определяется потребностью общества в той или иной конкурентоспособной продукции на мировом рынке труда. Цель профессиональной деятельности в условиях все возрастающей конкуренции и повышающихся требований к продукции постоянно становится все более высокотехнологичной. Одним из важнейших качеств современной деятельности является ее адаптивность, т.е. способность мгновенно реагировать на изменения рынка труда.

Смена базиса и переход на новый цифровой технологический уклад ведет к смене целей и в сфере образования – профессиональных компетенций, которые ориентированы на новую цифровую экономику.

Так же, как и профессиональная деятельность, профессиональные компетенции специалистов представляют собой сложную уровневую базисно-надстроечного типа систему компетенций, включающую главную цель, системообразующую компетенцию, базисно-надстроечную систему подцелей и т.д.

Каждая из профессиональных компетенций образует одну из ветвей всей системы подготовки специалистов. Примером такой ветви может служить проектно-конструкторская компетенция, формирование которой осуществляется от первого до последнего курса. Системообразующей компетенцией выступает способность осуществлять цифровое моделирование.

Проектно-конструкторская компетенция – это способность создавать и использовать в своей профессиональной деятельности современные цифровые проектно-конструкторские документы по направлению подготовки.

Методом декомпозиции можно определить цели и уровни формирования профессиональной компетенции.

В формировании проектно-конструкторской компетенции можно выделить три уровня.

Первый уровень (репродуктивный) – инженерное геометрическое моделирование – цифровое моделирование по образцу.

Второй уровень конструкторский (репродуктивно-продуктивный) – параметрическое цифровое моделирование узлов и механизмов по направлению подготовки специалиста.

Третий уровень (продуктивный) – цифровое проектирование преддипломное и дипломное проектирование.

Целью первого уровня является формирование способностей обучающегося создавать по образцу и использовать в своей профессиональной деятельности цифровую проектно-конструкторскую документацию.

Структура подцелей дисциплины формируется методом декомпозиции главной цели, а затем под них формируется содержание учебных подмодулей. Дисциплина является развивающимся системным адаптивным объектом, состоящим из четырех основных подмодулей. Структура и содержание дисциплины способны мгновенно реагировать на изменение главной цели дисциплины.

Учебная дисциплина «Инженерное геометрическое моделирование» успешно внедрена в учебный процесс в КГЭУ в 2016 году. Разработан и развивается электронный учебный курс (ЭУК), содержащий всю необходимую информацию для выполнения задач цифрового моделирования дисциплины, включая тесты, тест-тренажеры, папки для выполненных цифровых заданий и т.д. [9–11]. Большинство заданий представлены в формате 3D.PDF. Выполненные работы студентов в дальнейшем хранятся в архиве также в электронном виде.

Работа над учебной дисциплиной продолжается, создаются видеуроки, online-курсы и т.д.

Список литературы

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р.
2. Вольхин, К. А. Использование информационно-коммуникационных технологий преподавателем в процессе обучения начертательной геометрии / К. А. Вольхин // Информатизация инженерного образования – ИНФОРИНО-2014 (Москва, 15–16 апреля 2014 г.). – Москва : Изд. дом МЭИ МЭИ, 2014. – 604 с. – С. 35–36.
3. Вольхин, К. А. Организация учебной деятельности студентов в процессе изучения начертательной геометрии / К. А. Вольхин // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – № 4. – С. 102–110.
4. Вольхин, К. А. Довузовское графическое образование / К.А. Вольхин // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 27 марта 2015 г., Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015. – С. 48–53.
5. Рукавишников, В. А. Цифровая экономика – новый базис профессионального образования / В. А. Рукавишников, Д. В. Хамитова, М. О. Уткин // Актуальные задачи и пути их решения в области кадрового обеспечения электро- и теплоэнергетики : сб. тр. II Всерос. науч.-практ. конф., Москва, 17–19 окт. 2018 г. – Москва : ООО «Центр полиграфических услуг «Радуга», 2018. – С. 53–54.
6. Рукавишников, В. А. Кризис – время очищения и становления / В. А. Рукавишников // Материалы VI Междунар. науч.-практ. интернет-конф., март 2016 г. – Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. – С. 545–556.
7. Рукавишников, В. А., Компетентностно-модульная модель подготовки специалиста как системный объект проектирования / В. А. Рукавишников, В. В. Халуева // Вестник КГЭУ. – 2016. – № 3. – С. 124–133.
8. Рукавишников, В. А. Актуализация образовательных стандартов четвертого поколения / В. А. Рукавишников // Вестник КГЭУ. – 2016. – № 4. – С. 156–164.
9. Халуева, В. В. Дистанционный курс «Инженерное геометрическое моделирование» – взгляд в будущее / В. В. Халуева, Д. В. Хамитова // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации КГПИ-2017 : материалы VII Междунар. интернет-конф. – Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2017. – С. 385–389.
10. Халуева, В. В. Опыт создания и применения электронно-образовательного ресурса для графических дисциплин / В. В. Халуева, Д. В. Хамитова // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы III науч.-практ. конф. – Брест : БГТУ ; Новосибирск : НГАСУ, 2015. – С. 61–63.

11. Проектирование станка лазерной резки в САПР Autodesk INVENTOR с использованием параметризации и адаптивных моделей / М. О. Уткин, К. В. Николаев, Е. Р. Пономарев, В. А. Рукавишников // Диспетчеризация и управление в электроэнергетике : материалы XXIII Всерос. открытой молод. науч.-практ. конф., Казань 2–4 окт. 2018 г. – Казань : Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. – С. 27–30.

УДК 378.147.31

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ

И.Г. Рутковский, ст. преподаватель,

Н.В. Рутковская, ст. преподаватель

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, моделирование, чертеж, обучение, высшее образование.

Аннотация. В статье актуализируется вопрос организации учебного процесса при подготовке специалиста и предлагаются конкретные подходы, отвечающие современным условиям обучения в вузе.

Изучение графических дисциплин начинается у студентов на первом курсе с предмета «Начертательная геометрия и инженерная графика». Студенты знакомятся с проецированием, чертежными шрифтами, правилами выполнения и чтения чертежей, 3D-моделированием. За последние годы отмечается снижение общего уровня подготовки и мотивации к учебе у ряда студентов. Поскольку эта тенденция приобретает массовый характер и наблюдается в различных странах, то говорят об общем кризисе образования в связи с переходом общества на постиндустриальный уровень развития. Стремительное развитие технологий и оборудования приводят к тому, что молодой специалист, придя на производство, встречает новое оборудование и новые технологии, которые он не изучал. Базовые теоретические зна-