

Научно-исследовательская работа студентов

УДК 377.031.4:004
ББК 4447.47

ГРАФИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ТЕХНИКОВ-ПРОГРАММИСТОВ

В.В. Кобзева

Проблема формирования профессиональной компетентности связана с переходом отечественной промышленности на рыночную экономику, с изменением целевых установок образования, что нашло свое отражение в принятии ФГОС СПО. Особое место в современном образовании отводится формированию графической компетенции. Уровень сформированности графической компетенции определяет успешность овладения знаниями в ходе подготовки по специальным дисциплинам и эффективность будущей профессиональной деятельности выпускников технического колледжа, будущих техников-программистов. Следовательно, возникает необходимость разработки методических основ формирования графической компетенции будущих техников-программистов и совершенствования методик преподавания. Актуальность данного педагогического исследования усиливается обострением противоречия между потребностью работодателей в высоком уровне владения графической компетенцией выпускников и недостаточной эффективностью педагогической технологии её формирования в техническом колледже. Цель статьи: теоретически обосновать актуальность формирования графической компетенции, описать констатирующий эксперимент по изучению уровня ее освоения выпускниками технического колледжа компьютерных специальностей. В работе использованы следующие методы: наблюдение; тестирование; анкетирование; анализ графических работ студентов; анализ учебно-методической литературы по графическим дисциплинам. Определены компоненты графической компетенции студентов компьютерных специальностей; выявлены критерии измерения и оценки уровня сформированности графической компетенции у студентов специальности «Прикладная информатика» (по отраслям); проведен констатирующий эксперимент по измерению графической компетенции студентов и сделаны выводы относительно целесообразных путей и средств повышения уровня графической компетенции. Научную новизну составляют выявленные компоненты графической компетенции студентов компьютерных специальностей; критерии измерения и оценки сформированности графической компетенции у студентов; шкала уровней сформированности графической компетенции у студентов. Практическая значимость работы состоит в возможности использования в образовательном процессе (для его проектирования и измерения результатов) выявленных критериев измерения и оценки.

Ключевые слова: компетенция, графическая компетенция, профессиональная компетентность, статический контент, динамический контент, графический контент.

Современный уровень развития постиндустриального общества обуславливает необходимость усиления требований к подготовке высококвалифицированных технических специалистов. Интерес для работодателя на рынке труда в настоящее время представляет специалист технического профиля, обладающий профессиональными компетенциями, которые соответствуют уровню развития современных проектно-конструкторских технологий. Работодатели декларируют намерение участвовать в формировании содержания подготовки бу-

дущих техников и предъявляют ряд требований к уровню подготовки молодых специалистов; высказывают неудовлетворенность уровнем профессиональной и психологической готовности молодых специалистов участвовать в производственной деятельности. Работодатели требуют от выпускников СПО, будущих техников-программистов, способности к изменению видов и способов профессиональной деятельности с учетом современного состояния и перспектив развития производства.

Компетентностный подход к обучению и воспитанию ориентирует систему образования на развитие у обучаемых определенных необходимых обществу и человеку знаний, умений и качеств личности, выраженных в компетенциях [3, 4].

Требования к результатам освоения основных образовательных программ в стандартах третьего поколения базируются на выделении общекультурных и профессиональных компетенций [2].

Рассмотрим понятие профессиональной компетентности.

Профессиональная компетентность проявляется в готовности действовать самостоятельно и адекватно в меняющейся профессиональной ситуации в соответствии с принятыми нормами и рассматривается как характеристика качества подготовки специалиста [5]. Понятие профессиональной компетентности выражает единство теоретической и практической готовности специалиста к осуществлению профессиональной деятельности [7].

Одна из составляющих профессиональной компетентности современного программиста – это графическая компетенция. При изучении графических дисциплин будущие техники-программисты изучают программы пакета Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), векторные и растровые графические редакторы и САПР КОМПАС-3D.

Рассмотрим, какие профессиональные задачи стоят перед техниками направления подготовки 230701 «Прикладная информатика (по отраслям)», и какова роль графической компетенции при выполнении профессиональных задач.

Техник-программист должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС СПО специальности 230701:

1. Обработка отраслевой информации.

ПК 1.1. Обработать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обработать динамический информационный контент.

ПК 1.3. Осуществлять подготовку оборудования к работе.

ПК 1.4. Настраивать и работать с отраслевым оборудованием обработки информационного контента.

2. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности.

3. Сопровождение и продвижение программного обеспечения отраслевой направленности.

4. Обеспечение проектной деятельности.

Рассмотрим подробнее ПК 1.1. и ПК 1.2. В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

- иметь практический опыт:

- обработки статического информационного контента;

- обработки динамического информационного контента;

- монтажа динамического информационного контента;

- уметь:

- работать в графическом редакторе;

- обрабатывать растровые и векторные изображения;

- знать:

- основы информационных технологий;

- технологии работы со статическим информационным контентом;

- стандарты форматов представления графических данных;

- стандарты для оформления технической документации.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- информация;

- информационные процессы и информационные ресурсы;

- языки и системы программирования контента, системы управления контентом;

- средства создания и эксплуатации информационных ресурсов [6].

Используя компьютерную терминологию, контент в сфере IT можно разделить на три основные группы:

- графический (мультимедийный) контент;

- технический контент;

- текстовый контент.

Графический контент – это различные иллюстрации, фотографии, диаграммы, чертежи, схемы, а также анимация и видео.

Технический контент включает в себя технические характеристики, инструкции по эксплуатации, данные исследований, числовую и табличную информацию.

Текстовый контент представляет собой тексты самого разнообразного содержания: от рассказа о компании, описания товаров и услуг до тематических статей и пр.

В соответствии со стандартом специаль-

Научно-исследовательская работа студентов

ности техник-программист должен уметь работать со всеми видами контента, в том числе и графическим.

Современные методы и средства технологий проектирования разрабатываются на основе компьютерной графики, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР). Человеко-машинный интерфейс – это прежде всего графический интерактивный интерфейс [1].

Остальные виды профессиональной деятельности, такие как разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности, сопровождение и продвижение программного обеспечения отраслевой направленности и обеспечение проектной деятельности невозможно освоить без умения работать с графической информацией.

Теперь рассмотрим общие компетенции, включающие в себя способность, и относящиеся к ключевым при формировании графической компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Вышесказанное дает основание для вывода о том, что одной из профессиональных компетенций является графическая, которая формируется в рамках курсов компьютерной графики, информатики и программирования на языке высокого уровня.

Кроме этого, проведенный нами анализ бесед с работодателями и выпускниками, а также повсеместное использование графических систем для решения различных профессиональных задач позволяют сделать вывод в потребности формирования графической компетенции. Также анализ результатов рабо-

ты преподавателей, ведущих графические и информационные дисциплины, анализ учебных планов и рабочих программ дисциплин и модулей позволяет предположить, что графическая компетенция является необходимой составляющей профессиональной компетентности.

Графическая информация широко используется во всех сферах деятельности человека и характеризуется наглядностью и компактностью. Учитывая это, необходимо совершенствовать методику формирования графической компетенции как знания о методах графического предъявления информации [8].

Графическая компетенция – это целая система, в которой лежит изучение различных видов графических изображений. Графическая компетенция включает необходимые компоненты:

– графическая грамотность – умение читать с помощью графических средств, выполнять различную конструкторскую и техническую документацию;

– графическая информация – это сведения, почерпнутые из различной технической и технологической литературы;

– графические знания – понятия о способах графического изображения изделий, процессов, явлений, о нормах и правилах в соответствии с системами стандартов;

– графические умения – готовность человека оперировать пространственными образами, создаваемыми на различной графической основе, точно излагать свои и читать мысли другого человека по технической документации;

– графические навыки – владение приемами работы и программным инструментарием графических редакторов.

Цель графической компетенции детерминирована социальным заказом общества, а точнее особенностями и требованиями современной профессиональной деятельности техника-программиста [5]. Нами определено понятие графической компетенции студентов технического колледжа – это набор полномочий выпускников выполнять графические действия, необходимые для осуществления профессиональной деятельности техников-программистов, способствующие личностному развитию обучающихся в условиях целостного образовательного процесса колледжа. Каждая компетенция включает личностные качества обучающихся, направленные на аде-

кватное применение знаний в профессиональной деятельности. Быть компетентным – значит уметь делать сознательный и творческий выбор оптимальных способов решения профессиональных задач из массы альтернативных подходов с учетом его последствий для предприятия и социума, уметь мыслить системно, комплексно, самостоятельно на основе современных средств и методов.

Компетенция характеризует человека как субъекта профессиональной деятельности, уровень развития его способности принимать адекватные и ответственные решения в проблемных ситуациях.

При формировании графической компетенции должна быть сформирована графическая грамотность.

П.И. Совертков в своей работе выделяет следующие уровни графической грамотности:

– элементарная графическая грамотность: обучаемый знает элементарные закономерности теории изображений в параллельной проекции (параллелограмм, куб, параллелепипед, призма, тетраэдр, окружность в виде эллипса, цилиндр, конус); имеет навыки рисования основных примитивов в графических редакторах Paint, Word; умеет преобразовывать основные фигуры;

– функциональная графическая грамотность: обучаемый знает основные положения теории изображений фигур в параллельной проекции (сохраняется параллельность прямых, сохраняется простое отношение отрезков на одной или параллельных прямых, изображение сопряженных диаметров эллипса); умеет проводить анализ метрических отношений на оригинале и учитывает их при изображении фигуры; умеет из основных примитивов комбинировать новую фигуру, учитывая сопряжение фигур по общим элементам; умеет закрасить часть данной фигуры, объединение или пересечение двух многоугольников; умеет обозначать в фигуре данные элементы (вершины, стороны, углы).

Критерии элементарной графической грамотности:

– изображение простейших геометрических фигур;

– изображение фигур или геометрических ситуаций, удовлетворяющих определенным условиям;

– выполнение основных построений заданным набором инструментов;

– восстановление фигуры по заданным графически точкам или элементам фигур;

– конструирование новых фигур на основе заданных исходных графических изображений.

Критерии функциональной графической грамотности:

– распознавание геометрических фигур, в которых требуется либо подвести геометрическую фигуру под понятие, либо установить вид фигуры;

– включение одного и того же элемента в разные геометрические фигуры;

– сравнение свойств геометрических фигур, требующих обнаружения их различия или сходства, разделения на классы в соответствии с наличием или отсутствием этих свойств;

– словесное или аналитическое считывание графической информации;

– развитие пространственного мышления учащихся;

– развитие конструктивных способностей учащихся.

Анализируя критерии элементарной и функциональной графической грамотности и требования ФГОС СПО, получаем, что в результате формирования графической компетенции студент должен:

– знать основные элементы начертательной геометрии, способы решения задач с пространственными формами, основные правила и способы построения графических изображений, государственные стандарты для выполнения чертежей, программные средства компьютерной графики;

– уметь самостоятельно выполнять чертежи деталей с помощью машинной графики, использовать теоретический материал для решения конкретной графической работы, пользоваться специальными измерительными и чертежными инструментами, использовать компьютерные технологии при подготовке к занятиям, самоорганизовывать учебный процесс;

– владеть навыками абстрактной мыслительной деятельности, пространственного воображения, изложения технических идей с помощью чертежа, работы с технической литературой, готовностью к самостоятельной творческой работе.

Теперь можно вывести критерии графической компетенции:

1) применять методы графического представления объектов;

2) в составе коллектива участвовать в разработке проектной и рабочей технической

Научно-исследовательская работа студентов

документации новых или модернизируемых технических объектов;

3) быть готовым к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию и обоснованию технических решений в рамках своей профессиональной компетенции;

4) использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;

5) проектировать и обеспечивать моделирование технических объектов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием в своей предметной области.

По ФГОС специальности 230701 «Прикладная информатика» (по отраслям) техник-программист должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности (перечисленные ранее). В критериях графической компетенции прослеживаются 2 вида профессиональной деятельности (Обработка отраслевой информации и обеспечение проектной деятельности).

Таким образом, графическая компетенция является неотъемлемой частью профессиональной компетентности.

Чтобы выявить уровень формирования графической компетенции, был проведен констатирующий эксперимент.

Задачи констатирующего эксперимента:

1) определить уровни графической компетенции студентов;

2) подобрать методики диагностики и составить средства диагностики;

3) провести диагностику уровня графической компетенции студентов в экспериментальной и контрольной группах (выявление исходного уровня).

В состав участников эксперимента вошли преподаватели, ведущие графические и информационные дисциплины (3 человека); студенты специальностей 230701 «Прикладная информатика» (по отраслям) и 230401 «Информационные системы» (по отраслям) (50 человек) Южно-Уральского государственного технического колледжа.

Функциональные обязанности участников эксперимента были распределены следующим образом: преподаватели проводили анкетирование, тестирование и анализ выполненных практических заданий студентов, направленных на оценку имеющихся у них графических

знаний, умений, навыков, способностей. Участниками констатирующего эксперимента стали студенты вторых курсов.

Для эксперимента проводилась выборка в потоке второго курса компьютерных специальностей путем проведения входного теста в начале учебного года на дисциплине «Компьютерная графика». Результаты показали примерно одинаковый уровень сформированности графической компетенции студентов. Студентов поделили на 2 группы: экспериментальную и контрольную. Студенты специальности 230701 «Прикладная информатика» (по отраслям) были выделены в экспериментальную группу, а специальности «Информационные системы» (по отраслям) – в контрольную. Впоследствии экспериментальная группа будет заниматься по экспериментальной программе, а контрольная – по традиционной. На третьем этапе (контрольный этап) исследования будут сравниваться уровни формирования графической компетенции обеих групп.

В ходе констатирующего эксперимента было проведено исследование, в котором были использованы следующие научные методы: наблюдение; тестирование; анкетирование; анализ графических работ студентов; анализ учебно-методической литературы по графическим дисциплинам; анкетирование; тестирование (диагностика учебной мотивации студентов А.А. Реана и В.А. Якунина, модификация Н.Ц. Бадмаевой); наблюдение. Для оценки уровня сформированности графических знаний, графических умений, графических способностей составлен комплекс тестов и практических заданий.

Для выявления у студентов уровня графической компетенции нами были разработаны следующие критерии:

1) умение идентифицировать объект в окружающем мире;

2) умение изображать фигуры или геометрические ситуации, удовлетворяющие определенным условиям;

3) умение выполнять построение фигур по данным фигурам и указанным геометрическим преобразованиям;

4) умение распознавать геометрические фигуры, подведение геометрической фигуры под понятие, либо установление вида фигуры;

5) умение различать плоские и объемные фигуры;

6) умение строить изображения про-

пространственных форм на плоскости и реконструировать пространственные объекты по данному двумерному изображению;

7) владение приемами трехмерного моделирования средствами компьютерной графики;

8) умение представлять графическую информацию с помощью компьютера;

9) владение навыками работы в среде графического редактора;

10) умение строить и читать чертежи, обосновывать и осуществлять выбор необходимых изображений и их общего количества, правильно наносить размеры;

11) владение пространственным мышлением.

Графическая компетенция будущего техника-программиста складывается в единстве и взаимодействии всех её компонентов, структурный состав которых был определён следующим образом:

1. Базовый – все виды и формы графических знаний, умение строить и читать чертежи, обосновывать и осуществлять выбор необходимых изображений и их общего количества, правильно наносить размеры.

2. Алгоритмический – способность рационально выполнять чертежи, вносить в них изменения. Владение приемами трехмерного моделирования средствами компьютерной графики.

3. Творческий – оценивание графической подготовки как неотъемлемой составляющей

профессии, осмысление своих графических способностей как возможности достижения профессиональной успешности, применение возможности пакетов прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности.

Рассматривая процесс формирования графической компетенции как сложный многоплановый поэтапный процесс графической подготовки, имеющий различные уровни развития, можно выделить следующие уровни освоения в обучении:

- адаптивный (узнавание);
- репродуктивный (воспроизведение);
- продуктивный (творческий).

Для констатирующего эксперимента было разработано три задания.

– 1 задание. Анкетирование (адаптивный уровень). Цель: выявить уровень базовых графических знаний.

– 2 задание. Тестирование (репродуктивный уровень). Цель: выявить уровень графических знаний и умений.

– 3 задание. Практические задания (продуктивный). Цель: выявить уровень графических знаний, умений, навыков и практического опыта.

Полученные результаты представлены в диаграмме (в легенде указаны номера критериев из списка).

Таким образом, большинство студентов обладают лишь начальным уровнем графической компетенции – адаптивным: они воспри-

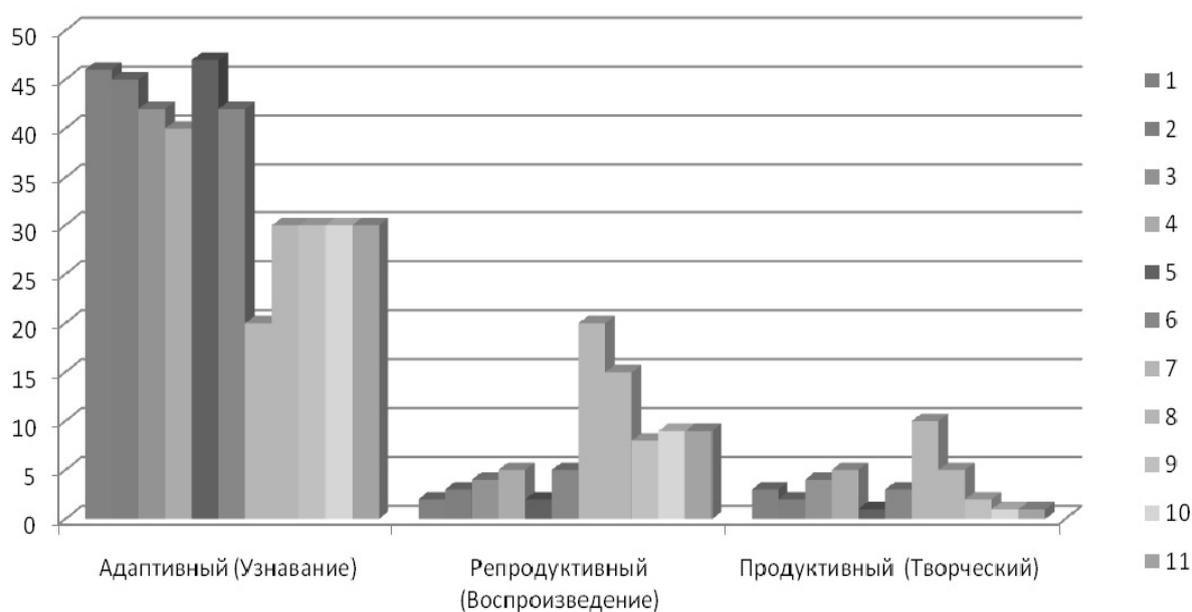


Диаграмма проверки уровня графической компетенции

нимают, запоминают и воспроизводят только элементарные знания о закономерностях получения изображений, имеют пространственные представления о конкретном объекте, слабо осознают требования к графической подготовке в колледже. Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень графической компетенции недостаточен. Большинство студентов обладают элементарной графической грамотностью, и лишь немногие – функциональной.

Проведенная экспериментальная работа дает в будущем возможность определить пути и средства повышения уровня графической компетенции.

Для формирования необходимого уровня графической компетенции предполагается:

– на 2-м курсе изучение общепрофессиональной дисциплины «Компьютерная графика и дизайн». Курс дисциплины включает в себя освоение графических редакторов, основы работы в них, создание примитивов, использование инструментария и т. д. Наряду с этим включены темы «Начертательная геометрия» и «Проекционное черчение». Это способствует лучшему освоению работы с системами автоматизированного проектирования и формированию навыков практического выполнения конструкторской документации на компьютере;

– разработка электронного учебно-методического пособия по дисциплине «Компьютерная графика и дизайн», в курс дисциплины введены темы «Начертательная геометрия» и «Проекционное черчение»;

– на 4-м курсе (7-й семестр) на дисциплине «CAD\CAM\CAE-системы» закрепление и углубление знаний САПР, освоение новых возможностей пакета САПР, выполнение расчетных задач;

– в 8-м семестре изучение трехмерного моделирования, развитие пространственного воображения, построение видов и разрезов, использование библиотек.

Вышеупомянутое пособие по дисциплине «Компьютерная графика и дизайн» содержит:

– теоретический материал, необходимый и достаточный для формирования графической компетенции (содержащий основы инженерной графики, начертательной геометрии, машинной графики);

– комплекс тренировочных упражнений, реализованный в электронном учебном пособии. Пособие предоставляет преподавателю возможность организовать выполнение чертеж-

но-конструкторских работ в индивидуальном для каждого студента темпе, индивидуально или коллективно;

– самостоятельные и творческие работы представлены в электронном учебном пособии.

Данные разделы являются уникальной образовательной средой для организации выполнения практических работ студентами как в аудиторские часы совместно с преподавателем, так и самостоятельно. В составе модуля имеется теоретическая часть, содержащая методические рекомендации к выполнению практической работы, а также электронный вариант выполненной работы.

Формы организации учебной деятельности студентов в процессе формирования графической компетенции:

– лекции с проблемным изложением теоретического материала;

– тренинг-формы;

– «круглый стол».

Лекции проблемного характера отличаются углубленной аргументацией излагаемого материала. Они способствуют формированию у студентов самостоятельного творческого мышления, прививают им познавательные навыки.

Предполагаемым результатом использования этого пособия при обучении является формирование необходимого уровня графической компетенции у студентов.

Литература

1. Брановский, Ю.С. Информационные и коммуникационные технологии в современном образовании / Ю.С. Брановский // *Метаобразование как философская и педагогическая проблема: сб. науч. ст. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2001. – С. 71–78.*

2. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учеб. пособие / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк, А.М. Павлова. – М.: Изд-во МПСИ, 2005.

3. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // *Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.*

4. Гусева, В.Е. Изучение графических редакторов как средство формирования профессиональной компетентности менеджера / В.Е. Гусева, Н.В. Горбунова // *Ярослав. пед. вестник. – 2012. – Т. 2, № 4. – С. 206–208.*

5. Пузанкова, А.Б. Формирование профессиональных инженерно-графических компетенций студентов в процессе их обучения

компьютерной графике (на примере специальностей машиностроительного профиля): автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.Б. Пузанкова. – Самара, 2012. – 23 с.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 270701 Прикладная информатика (по отраслям). – М., 2012.

7. Федотова, Н.В. Формирование графической компетентности студентов технического вуза на основе трехмерного моделирования: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Федотова. – Тамбов, 2011.

8. Федотова, Н.В. Основы формирования графической компетентности будущих инженеров / Н.В. Федотова // Пед. журнал. – 2011. – № 1. – С. 96–101.

Кобзева Валентина Васильевна, преподаватель, Южно-Уральский государственный технический колледж (Челябинск), kbzevav@rambler.ru.

Поступила в редакцию 5 сентября 2014 г.

**Bulletin of the South Ural State University
Series "Education. Educational Sciences"
2014, vol. 6, no. 4, pp. 112–120**

GRAPHICAL COMPETENCE AS A PART OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE PROGRAMMERS TECHNICIANS

V.V. Kobzeva, South Ural State Technical College, Chelyabinsk, Russian Federation, vasilenko-irinaa@rambler.ru

The task of professional competence forming is connected with the shift of our economy into a market one as well as with the changes of the educational purposes which caused the introduction of new educational standards. Special attention is given to the forming of graphical competence. The level of graphical competence strongly influences the process of knowledge acquisition in special disciplines and contributes to the greater efficiency of future professional activity. Thus, there is a need in working out the methods of forming of the future programmer graphical competence. Moreover, the importance of the research is justified by the aggravated contradiction between the employers' demand for a high level of graphical competence of graduates and insufficient efficiency of pedagogical technology used to form graphical competence at technical college. Thus, the problem of the research is formulated in the form of a question: what should the educational process aimed to train the graduates able to solve professional tasks be like? The paper aims to find the rationale for graphical competence forming and to describe the ascertaining experiment organized for determining the level of graphical competence of technical college graduates. The methods used are observation, testing, survey, evaluation of students' graphical works, analysis of the literature. The components of the graphical competence of future programming technicians were determined; the criteria to determine the level of graphical competence were identified; the ascertaining experiment to evaluate the level of the graphical competence was carried out and the ways to increase the efficiency of graphical competence forming were offered. The components of the graphical competence of future programming technicians were identified; the criteria to determine the level of graphical competence were worked out; the proficiency scale for graphical competence was offered. The criteria identified can be used in the educational process to define the level of graphical competence.

Keywords: competence, graphical competence, professional competence, content, dynamic content, graphical content.

References

1. Branovskiy Yu.S. [Information and Communication Technology in Modern Education]. *Meta-obrazovanie kak filosofskaya i pedagogicheskaya problema* [Metaeducation as a Philosophical and Pedagogical Problem]. Stavropol', SGU Publ., 2001, pp. 71–78. (in Russ.)

2. Guseva V.E., Gorbunova N.V. [Studying Graphic Editors as Means of Formation of Professional Competence of Manager]. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2012, no. 4, vol. 2, pp. 206–208. (in Russ.)
3. Zeer E.F., Symanyuk E.E., Pavlova A.M. *Modernizatsiya professional'nogo obrazovaniya: kompetentnostnyy podkhod* [Modernisation of Vocational Education: Competence Approach]. Moscow, MPSI Publ., 2005.
4. Zimnyaya I.A. [Key Competencies – a New Paradigm of Education Result]. *Higher Education Today*, 2003, no. 5, pp. 15. (in Russ.)
5. Puzankova A.B. *Formirovanie professional'nykh inzhenerno-graficheskikh kompetentsiy studentov v protsesse ikh obucheniya komp'yuternoy grafike (na primere spetsial'nostey mashinostroitel'nogo profilya)*. Avtoref. kand. diss. [Formation of Professional and Engineering Graphical Competencies of Students in Course of Training Computer Graphics (for Example, Mechanical Engineering Majors). Abstract of kand. diss.]. Samara, 2012.
6. *Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart srednego professional'nogo obrazovaniya po spetsial'nosti 270701 Prikladnaya informatika (po otraslyam)* [Federal State Educational Standard of Vocational Education on a Specialty 270701 Applied Informatics (by Industry)]. Moscow, 2012.
7. Fedotova N.V. *Formirovanie graficheskoy kompetentnosti studentov tekhnicheskogo vuza na osnove trekhmernogo modelirovaniya*. Avtoref. kand. diss. [Formation of Graphical Competence of Students Technical University on the Basis of 3D Modeling. Abstract of kand. diss.]. Tambov, 2011.
8. Fedotova N.V. [Bases of Formation Graphical Competence of Future Engineers]. *Pedagogical Journal*, 2011, no. 1, pp. 96–101. (in Russ.)

Received 5 September 2014