

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГРАФИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ
У СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ
В ПРОЦЕССЕ ИХ ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

А.Б. Пузанкова¹, В.Н. Михелькевич

Самарский государственный технический университет,
4430100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244

E-mail: sashasamgtu@rambler.ru

Рассматриваются теоретико-методологические основы проектирования и реализации педагогической системы формирования профессиональных инженерно-графических компетенций у студентов машиностроительного профиля в процессе обучения компьютерной графике. Представлены структурные компоненты комплекса электронных средств, обеспечивающего целенаправленное индивидуально-деятельностное обучение студентов компьютерной графике. Приведены результаты педагогического эксперимента по выявлению уровней сформированности профессиональных инженерно-графических компетенций.

Ключевые слова: инженерно-графические компетенции, компьютерная графика, модель системы формирования, формирующий эксперимент.

В соответствии с приоритетными целями развития высшего профессионального образования высокую актуальность приобретает проблема подготовки специалистов машиностроительного профиля, владеющих на достаточном уровне профессиональными инженерно-графическими компетенциями – неотъемлемыми компонентами профессиональной компетентности специалиста. В условиях глобальной информатизации производства, повышения наукоёмкости современных технологий, появления широких возможностей использования компьютерных технологий в инженерно-конструкторской деятельности названная проблема приобретает особую значимость.

Анализ научных трудов в области методологии высшего технического образования, профессиографическое исследование дали основания для формулирования технологической цели инженерно-графического образования специалиста машиностроительного профиля. Для ее терминологического определения введено новое понятие «профессиональная инженерно-графическая компетенция инженера-машиностроителя», под которым понимается сложный феномен, состоящий из профессионально-деятельностного, когнитивного и мотивационно-целевого компонентов и выражающийся в способности/готовности к адекватному применению инженерно-графических методов в профессиональной деятельности с целью эффективного ее осуществления.

Актуальность исследования по совершенствованию инженерно-графической подготовки студентов машиностроительного профиля обусловлена:

– социальным заказом общества на подготовку специалистов, обладающих совокупностью системно организованных компетенций, позволяющих успешно осуществлять профессиональную деятельность в широком социальном, экономическом, культурном контексте;

– необходимостью определения целей и содержания инженерно-графического образования в техническом вузе с позиций компетентностного подхода;

¹ Александра Борисовна Пузанкова, ст. преподаватель, каф. инженерной графики. Валентин Николаевич Михелькевич (д.п.н., профессор), профессор, каф. психологии и педагогики.

– необходимостью обоснования роли и места информационных образовательных ресурсов в системе преподавания инженерно-графических дисциплин в технических вузах;

– необходимостью разработки технологии формирования профессиональных инженерно-графических компетенций (ПИГК) у студентов машиностроительных специальностей.

Одним из приоритетов развития системы высшего образования является повышение качества подготовки дипломированных специалистов. Это обеспечивается за счет внедрения новых подходов к обучению, обеспечивающих, наряду с его фундаментальностью и соблюдением требований Государственных образовательных стандартов, развитие личности студента, реализацию его образовательных потребностей на основе многовариантности содержания и рациональной организации образовательного процесса. Определилась тенденция движения от понятий квалификации к понятию компетенции как более адекватному новым условиям результату высшего профессионального образования [1].

Тенденции развития высшего технического образования отражают тенденции развития науки и общества в целом, одной из которых является компьютеризация. С более широким использованием информационных методов в научно-теоретической и предметно-практической деятельности специалисты связывают дальнейший прогресс в области инженерно-графических исследований. Соответственно, при подготовке специалистов необходима ориентированность на формирование инженерно-графического мышления, использование методологии и методов компьютерной техники и технологий в решении инженерно-графических задач.

При разработке и внедрении новых подходов к организации процесса профессиональной подготовки специалистов в области машиностроения одной из наиболее актуальных проблем является обеспечение сферы образования методологией создания и оптимального использования компьютерных технологий и ресурсов. Недостаточной является концептуальная разработанность теоретических вопросов применения электронных образовательных ресурсов как фактора эффективного формирования профессиональных компетенций. Потребность их разработки сопряжена с необходимостью устранения ряда противоречий между:

– активным развитием информационных технологий и инертностью системы образования по отношению к их внедрению в образовательную практику;

– расширением содержания образования и ограниченными возможностями субъектов образовательного процесса;

– индивидуализацией образования и практическим отсутствием вариативного подхода к организации и содержанию учебно-воспитательного процесса;

– спецификой профессиональной деятельности инженера-конструктора, связанной с постоянной необходимостью получения, анализа и обработки различной информации, в том числе представленной в электронном виде, и игнорированием ее в процессе традиционной инженерно-графической подготовки будущих специалистов.

Задача целенаправленного формирования ПИГК у студентов технических вузов не может быть решена традиционными методами инженерно-графической подготовки. Нужны новые подходы, требующие серьезных изменений в содержании образования, в способах осуществления учебного процесса, в сознании студентов и преподавателей. Перспективным направлением разработок в этой области и является технологический компетентностно-ориентированный подход.

Организация учебного процесса с позиций этого подхода придает процессу формирования ПИГК форму технологии с характерными признаками: концептуальности (основанности на теории учебной деятельности); диагностического целеполагания; направленности на развитие личности; ориентации обучаемых с целью

мотивации учебной деятельности; акцента на дифференцированную самостоятельную работу обучающихся с учебным материалом; регулярности контроля усвоения знаний и способов деятельности; воспроизводимости; управляемости процесса.

На основе анализа Государственных стандартов высшего профессионального образования подготовки специалистов машиностроительного профиля, учебных планов, рабочих программ инженерно-графических дисциплин была выявлена структура ПИГК специалиста машиностроителя, представляющая собой совокупность трех взаимосвязанных компонентов: когнитивного, ценностного и деятельностного (рис. 1).



Рис. 1. Структура и содержание ПИГК инженера-машиностроителя

Анализ структуры и содержания ПИГК позволяет сделать вывод, что цель и ожидаемый результат обучения студентов машиностроительного профиля состоят в том, чтобы студент – будущий инженер-машиностроитель:

- зная основы компьютерного моделирования, имея навыки чтения машиностроительных чертежей и развитое пространственное мышление, был способен осуществлять моделирование деталей и сборочных узлов изделий машиностроительного профиля;

- зная машиностроительные стандарты, умея использовать средства компьютерной графики, имея развитое ассоциативное мышление, был готов создавать проектно-конструкторскую документацию в электронной форме к моделям деталей и сборочных узлов изделий машиностроения;

- зная способы многовариантного компьютерного моделирования, имея навыки по постановке компьютерного эксперимента и развитое креативное мышление, был способен модифицировать модели деталей и сборочных узлов изделий машиностроительного профиля средствами САПР [2].

Валидность содержания и покомпонентный состав ПИГК были подтверждены экспертными исследованиями, в которых принимали участие в качестве экспертов ведущие специалисты проектно-конструкторских подразделений крупных машиностроительных предприятий (Самарского подшипникового завода, машиностроительного и долотного заводов), а также профессора и преподаватели факультета машиностроения и автомобильного транспорта Самарского государственного технического университета.

Была разработана феноменологическая модель системы формирования профессиональных инженерно-графических компетенций, в которой в качестве целезадатчика выступает социальный заказ на подготовку специалиста машиностроительного профиля со сформированными ПИГК (рис. 2).

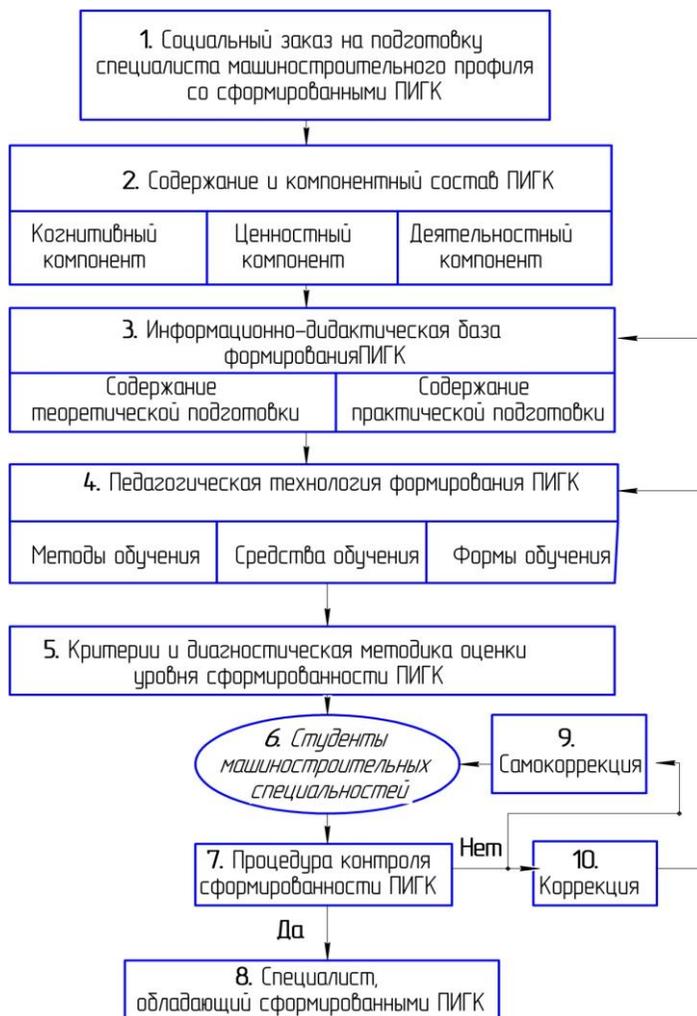


Рис. 2. Феноменологическая модель педагогической системы формирования профессиональных инженерно-графических компетенций

Вторым структурным элементом системы, как видно из рис. 1, является содержание ПИГК в составе трех компонентов: когнитивного, ценностного и деятельностного. Формирование ПИГК и их отдельных компонентов обеспечивается современной информационно-дидактической базой (третий элемент модели), представленной в виде комплекса электронных учебных и методических пособий. Эффективная и устойчивая реализация информационно-дидактической базы осуществляется за счет инновационной

педагогической технологии формирования ПИГК, представляющей собой интегративную совокупность методов, способов, форм и средств обучения (элемент 4 модели).

Разработанные критерии и диагностический инструментарий (элемент 5 модели) позволяют проводить лонгитюдный мониторинг успешности освоения студентами учебной дисциплины и контролировать уровень сформированности ПИГК. Если в процессе проведения процедуры контроля (элемент 7) выявляется несоответствие между фактическим результатом и заданным уровнем сформированности тех или иных компонентов ПИГК, то производится индивидуальная самокоррекция процесса учения (элемент 9), а в отдельных случаях – селективная коррекция содержания и технологии дифференцированного обучения (элемент 10).

Эффективность предлагаемой технологии связана с применением в учебном процессе электронных образовательных ресурсов (ЭОР), внедрением методики электронного моделирования инженерно-графических объектов. Электронный образовательный ресурс представляет собой комплексное средство обучения, разработанное на основе Государственных образовательных стандартов, обеспечивающее все виды учебной деятельности и позволяющее осуществить индивидуально-деятельностный подход к процессу целенаправленного формирования ПИГК.

Такое понимание ЭОР позволяет рассматривать его не как совокупность отдельных программных продуктов дидактического, энциклопедического или прикладного назначения, а как системный объект комплексного назначения, предметно-ориентированную интерактивную среду, универсальное средство и метод организации и поддержки учебного процесса различных форм и уровней.

Структурные компоненты электронного образовательного ресурса как комплексного средства обучения, обеспечивающего все виды и этапы учебной деятельности, размещенные на внешнем носителе или на сервере локальной компьютерной сети, позволяют осуществлять индивидуально-деятельностный подход к процессу целенаправленного формирования профессиональных компетенций в соответствующей предметной области (рис. 3).



Рис. 3. Структурные компоненты электронного образовательного ресурса

Компоненты этого электронного комплекса (размещенные на внешнем носителе или на сервере компьютерной сети) должны обеспечивать все виды и этапы учебной деятельности. Для этого в структуре ЭОР необходим ориентировочный, содержательный, научный, контрольный и справочно-информационный компоненты.

В состав ориентировочного компонента входят учебный план, рабочая программа учебного курса по данной дисциплине, квалификационные требования по специальности. В качестве дополнительной информации здесь могут быть размещены тематика задач и контрольные вопросы.

Содержательный компонент, в который входят информационные ресурсы, поддерживающие исполнительный этап дидактического процесса:

– электронный учебник, содержащий учебный материал в гипертекстовой форме с изложением теории, необходимой для выполнения учебных заданий, и демонстрационные примеры;

– электронный конспект лекций, выполненный в форме презентаций;

– практикум, содержащий большое количество примеров с решениями и задания для самостоятельного выполнения;

– лабораторный практикум по решению конструкторских, проектировочных, чертежно-графических задач с использованием методики электронного моделирования инженерно-графических объектов.

Научный компонент – расположенные на электронном сайте наиболее интересные студенческие рефераты, лучшие доклады студенческих научных конференций, задачи студенческих олимпиад с решениями.

Контрольный компонент предоставляет возможность организации контроля и самоконтроля усвоения знаний. В его составе могут находиться тестовые задания различных видов как по отдельным темам, разделам учебного курса, так и по всему курсу, находящиеся в свободном доступе и с ограничением доступа.

Справочно-информационный компонент содержит различную справочную информацию (таблицы, формулы, ссылки на сайты и т.д.).

На начальном этапе учебного процесса студенты, используя ориентировочный компонент структуры ЭОР, самостоятельно или с помощью преподавателя получают информацию, необходимую для организации своего обучения: знакомятся с квалификационными требованиями, учебным планом, рабочей программой дисциплины «Компьютерная графика».

В процессе учебной деятельности формируются умения и навыки применения инженерно-графических знаний в профессиональной сфере. Обучение имеет деятельностный характер через практику поиска и освоения необходимой информации, моделирования и решения профессионально-ориентированных задач.

При обучении студентов компьютерной графике с использованием ЭОР существенно изменяются и механизмы получения знаний: приоритетным становится свободный доступ обучаемых к информационным ресурсам, самообучение. Существенно изменяется и роль преподавателя – вместо демонстратора и контролёра он становится помощником и наставником студентов.

Для активизации познавательной деятельности используется проблемное изложение учебного материала в процессе проведения лекций, применяется методика электронного моделирования инженерно-графических объектов, визуальные средства сопровождения, входящие в состав ЭОР. Последующее осмысление и запоминание материала осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов с электронным учебником. Дальнейшая аудиторная работа студентов состоит в овладении приемами электронного моделирования инженерно-графических объектов.

В процессе постановки педагогического эксперимента нами был разработан комплекс профессиональных инженерно-графических задач, направленных на формирование ПИГК. В него вошли следующие модули:

- объемное моделирование деталей, узлов машиностроительных конструкций;
- создание проектно-конструкторской документации в электронной форме к моделям деталей и сборок;
- модификация моделей деталей и узлов изделий машиностроения средствами САПР.

Прослушав вступительные пояснения и указания преподавателя, студенты приступают к индивидуальной работе, выбирая уровень заданий и темп решения, соответствующие их познавательным потребностям и возможностям. В случае затруднений студенты обращаются за помощью к преподавателю. По завершении самостоятельной работы студенты могут осуществить самоконтроль в форме компьютерного тестирования, чтобы в случае необходимости вернуться к соответствующему этапу или воспользоваться помощью преподавателя. Экономия учебного времени дает возможность успевающим студентам заняться углубленным изучением некоторых вопросов, решением нестандартных задач, научной работой. Освоив навыки решения задач инженерной графики в компьютеризированной обучающей среде, студенты приступают к работе по реализации индивидуальных проектов.

В процессе выполнения описанных выше видов учебной деятельности у студентов происходит формирование инженерно-графического мышления, вырабатываются личностные качества, относящиеся к ключевым компетенциям специалиста. Следующим этапом является демонстрация студентами в ходе выполнения контрольных работ своей инженерно-графической компетентности.

Апробация разработанной педагогической технологии проводилась в процессе преподавания дисциплины «Компьютерная графика» для студентов машиностроительного профиля Самарского государственного технического университета. В педагогическом эксперименте принимали участие группы студентов, обучающихся по родственным специальностям и имеющих, согласно данным констатирующего эксперимента, приблизительно одинаковый начальный уровень профессиональных инженерно-графических компетенций. Учебный процесс по компьютерной графике в экспериментальных группах осуществлялся по разработанной технологии, в контрольных группах – традиционными методами.

Результаты формирующего эксперимента фиксировались посредством оценивания контрольных и тестовых заданий. Задания состояли из вопросов, позволяющих оценить уровень освоения студентом соответствующей ПИГК. Для этого выделены три уровня (i) освоения компетенций (низкий, средний, высокий), каждый из которых характеризуется соответствующими признаками:

- низкий уровень: способность применения САПР при выполнении заданий репродуктивного характера;
- средний уровень: способность применения САПР при выполнении заданий продуктивного характера;
- высокий уровень: способность применения САПР при выполнении заданий креативного характера.

При этом интегральная оценка сформированности ПИГК на каждом уровне определяется как

$$ИО_i = \alpha K_i + \beta Ц_i + \gamma Д_i,$$

где К, Ц, Д – когнитивный, ценностный и деятельностный компоненты ПИГК;

α, β, γ – весовые коэффициенты соответствующих компонентов ПИГК.

На рис. 4 представлены результаты трехгодичного эксперимента по выявлению сформированности ПИГК у студентов экспериментальной и контрольной групп на среднем (продуктивном) уровне.

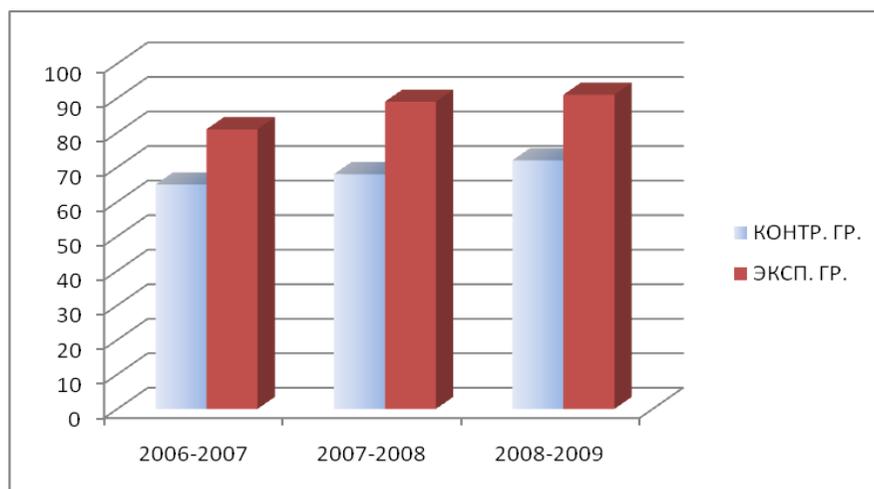


Рис. 4. Диаграмма уровней сформированных ПИГК у студентов экспериментальной и контрольной групп

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют об устойчивом и существенном возрастании (на 20-25%) числа студентов экспериментальной группы по сравнению со студентами контрольной группы по количеству сформированных ПИГК на продуктивном уровне. Таким образом, теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что перспективным фактором повышения эффективности инженерно-графического образования студентов технического вуза является применение педагогической технологии формирования профессиональных инженерно-графических компетенций, основанной на использовании электронных образовательных ресурсов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Байденко В.И.* Проектирование Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2007. – 156 с.
2. *Матушкин Н.Н., Столбова И.Д.* Формирование перечня профессиональных компетенций выпускника высшей школы // Высшее образование сегодня. – 2007. – №11. – С. 28-30.

Поступила в редакцию 7/II/2010;
в окончательном варианте - 15/III/2010.

UDC: 519.688

EDUCATIONAL SYSTEM OF FORMATION OF PROFESSIONAL ENGINEERING AND GRAPHIC SKILLS IN STUDENTS OF ENGINEERING PROFILE IN THE PROCESS OF LEARNING COMPUTER GRAPHICS

A.B. Puzankova, V.N. Mikhelkevich

Samara State Technical University

244 Molodogvardeiskaya str. Samara, 443100

E-mail: sashasamgtu@rambler.ru

We consider the theoretical and methodological principles of design and implementation of the pedagogical system of formation of professional engineering and graphic skills in students of engineering profile in the process of learning computer graphics. The block components of the complex of computer tools, providing targeted individual-activity in teaching student computer graphics are presented. The results of pedagogical experiment to identify the level of formation of professional engineering and graphic skills are shown.

Key words: engineering and graphic expertise, computer graphics, a model of system formation, forming experiment

Original article submitted 7/II/2010;
revision submitted - 15/III/2010.

Aleksandra B. Puzankova Senior Lecturer, Dept. Engineering Graphics. *Valentin N. Mikhelkevich* (Doctor of Education, Professor), Professor, Dept. Psychology and Pedagogy

УДК 378

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Е.Н. Руднева²

Самарский государственный технический университет,
4430100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244

E-mail: Rudneva2005@ya.ru

Предложен поиск новых ориентиров образования и воспитания, раскрывающих возможности изучения профессиональной идентичности как комплексной психолого-педагогической проблемы. Анализируется структура воспитательной программы, ее цели, задачи, этапы осуществления, предполагаемые результаты, формы деятельности и др.; критерии и показатели сформированности у студентов профессиональной идентичности.

Ключевые слова: формирование профессиональной идентичности; этапы формирования идентичности; воспитательная среда; концепция воспитания

С началом функционирования в нашей стране рыночных механизмов процесс профессионального самоопределения личности приобрел качественно новые характеристики и значительно расширил временные границы. Изменения в структуре занятости населения выдвигают на первый план профессиональную мобильность, гибкие договорные формы трудовых отношений, поиск эффективных форм использования рабочего времени [1]. Ранее поощряемая на общегосударственном уровне «профессиональная стабилизация», «профессиональная устойчивость» сменилась сегодня ориентацией на профессиональную мобильность специалистов как необходимое условие для поддержания их конкурентоспособности на рынке труда. Конкурентоспособность специалиста во многом обеспечивается качеством его профессиональной подготовки, наличием высокого уровня развития профессионально значимых качеств. Все это невозможно в полном объеме без успешного протекания процесса профессиональной идентификации, которая осуществляется в процессе профессиональной подготовки будущего специалиста. Поэтому необходимость исследований профессиональной идентификации в рамках проблемы профессионального самоопределения в современных условиях развития российского

² Елена Николаевна Руднева, ст. преподаватель, каф. психологии и педагогики