

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

© 2015

*И.Ю. Амирджанова*, ассистент кафедры «Дизайн и инженерная графика»

*В.Г. Виткалов*, кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн и инженерная графика»  
*Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)*

**Ключевые слова:** графическая культура и компетентность; визуально-образный графический язык; 3D-моделирование.

**Аннотация:** Рассматривается современное состояние развития геометро-графической культуры и компетентности будущих специалистов, учитывая быстрое развитие информационных технологий, которое привело к трансформации содержания инженерного труда и вызвало изменение требований к подготовке будущих инженеров и оценке их профессиональных качеств, то есть изменение компетентности будущих специалистов. Определяется интегрирующее понятие «графическая культура», включающее современные знания и умения в области инженерной и компьютерной графики и способность к творческой деятельности, а реализация принципа графической культуры невозможна без знания визуально-образного графического языка профессионального общения, который является международным языком профессионального технического общения инженеров, понятным без вербального сопровождения. Анализируется традиционная геометро-графическая подготовка в технических вузах, которую обеспечивают две дисциплины – начертательная геометрия и инженерная графика и современная графическая подготовка, включающая 3D-моделирование, которое, в свою очередь, повышает производительность и качество моделирования, его вариативность и наглядность. Делается вывод о том, что графическое образование является необходимой составляющей содержания общего высшего образования и только в следующей совокупности: научная дисциплина – начертательная геометрия с ее модельной идеологией и практическая дисциплина – инженерная графика как графическое документирование, поддержанные компьютерными технологиями, обеспечат получение студентами компетенций не только в предметной области инженерной графики, но и по общеинженерным и специальным дисциплинам, вплоть до практического использования на производстве, а следовательно, повысят их графическую культуру, которая обуславливается высокой степенью развития личности.

Инженерное образование в России является ключевым фактором социально-экономического развития государства. Современные требования к выпускникам вуза предполагают у них наличие инициативности, способности принимать самостоятельные решения, творческой, профессиональной, в том числе графической, грамотности, умения видеть перспективы развития производства и генерировать идеи, находить пути их реализации и планировать собственную деятельность [1].

Использование новых технологий позволит ускорить обучение студентов и облегчить труд инженеров, но для использования компьютерных технологий необходимо не только знать компьютер и его возможности, но также иметь высокий уровень знаний непосредственно по изучаемым предметам, в число которых входят геометро-графические дисциплины [2].

Инженерное образование предусматривает серьезную графическую подготовку будущих специалистов, качество которой призваны обеспечить общепрофессиональные дисциплины начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, которые способствуют развитию пространственного воображения, творческого и конструктивного мышления специалиста, а также воспитанию профессиональной и графической культуры обучающихся [3].

Для многих людей понятие «образованность» утратило свой первоначальный смысл становления личности, превратилось в «информированность». Хорошие графические навыки не существуют без знаний и гармонии в мыслях, общей образованности, начитанности и логики. Под графической образованностью следует понимать наличие широкого кругозора графических

знаний, умений и навыков. Оценивать качество образования следует по уровню полученных знаний и сформированных личных качеств молодого специалиста, по его графической культуре.

Графическая культура – это совокупность достижений человечества в области разработки и освоения графических способов передачи информации. Если рассматривать ее как элемент общей культуры инженера, графическая культура характеризуется высоким уровнем знаний, умений и навыков в области визуализации, пониманием механизмов эффективного использования графических отображений для решения профессиональных задач, умением интерпретировать и оперативно отображать результаты на приемлемом эстетическом уровне [4].

Формирование графической культуры будущих инженеров неотделимо от развития их пространственного мышления. Это единый процесс становления образного, логического, абстрактного и творческого мышления вспомогательными средствами учебных дисциплин и путем решения разноплановых задач.

Профессиональная графическая компетентность инженера предполагает уровень осознанного применения графических знаний, умений и навыков, опирающийся на знания функциональных и конструктивных особенностей технических объектов, опыт графической профессионально ориентированной деятельности, свободную ориентацию в среде графических информационных технологий, отношение к профессиональной деятельности и определенным инженерным задачам [5].

В последнее время заметно расширяются задачи, решаемые методами начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, а следовательно,

возросла значимость графических дисциплин в инженерном образовании. Графические изображения являются одним из главных средств познания окружающего мира, инструментом творческого и пространственного мышления личности. Поэтому методика преподавания этих дисциплин стала предметом особого внимания на семинарах и конференциях, посвященных проблемам высшего профессионального образования [6].

В условиях массовых коммуникаций, необходимости уплотнения громадного объема информации и возможностей, предоставляемых современными информационными технологиями, для инженера графическая культура становится необходимой составляющей высшего образования. Знание инженерной и компьютерной графики становится определяющим при подборе специалиста для работы, а также для продолжения образования.

Реализация принципа графической культуры инженера невозможна без знания визуально-образного геометрического языка. За многовековую историю был выработан графический язык делового общения, изучение которого как синтетического, имеющего собственную основу, важно, так как он является общепризнанным международным языком профессионального технического общения, понятным без вербального сопровождения. Язык графики является уникальным в коммуникативном процессе, разрешая без помощи слов проблему понимания. С его помощью часто осуществляется отображение информации в различных областях современного знания, он точен, нагляден и лаконичен. Визуальная образованность позволяет наглядно отображать любые объекты и процессы.

Из всего многообразия знаковых систем и языков, созданных мировой культурой, графический язык является уникальным в представлении научно-технической информации, что позволило ему стать профессионально ориентированным языком в инжиниринге [7].

Этот язык – древнейший из языков мира. Он универсален: любая визуализация информации об объектах, процессах и явлениях в любой области человеческих знаний осуществляется средствами графического языка, алфавитом которого является визуальный ряд графических фигур – точек, отрезков прямых и дуг плоских кривых линий. Это международный язык общения, точный, наглядный и лаконичный.

В профессиональном плане язык графики необходим инженерам как международный язык профессионального технического общения, понятный без вербального сопровождения. В социальном плане владение графическим языком играет коммуникативную роль, разрешая без помощи слов проблему понимания. Визуальная образованность позволяет наглядно отображать любые объекты и процессы. В личностном плане геометро-графическая грамотность способствует развитию творческого мышления, что дает дополнительный шанс к достижению успеха в мире конкуренции [8].

Базовая геометро-графическая подготовка должна осуществляться в рамках единого целостного фундаментального курса, состоящего из нескольких разделов, плавно переходящих один в другой в соответствии с логикой развития визуально-образного графического языка и имеющих единую цель, предмет и методологию изучения на протяжении всего периода обучения [9].

Традиционно геометро-графическую подготовку в технических институтах обеспечивают две дисциплины: начертательная геометрия и инженерная графика.

Начертательная геометрия развивает пространственное представление и воображение, конструктивно-геометрическое мышление, способности к анализу, синтезу и преобразованию пространственных форм на основе графических моделей пространства, реализуемых в виде чертежей. Инженерная графика дает навыки чтения и выполнения эскизов и чертежей деталей, составления и чтения конструкторской документации.

Непременным требованием инженерного образования является умение будущего специалиста представить свою идею в виде чертежа, но чертеж – это последняя стадия конструкторской работы, а рождающаяся в сознании человека новая идея, возникшая неожиданно, требует немедленного графического закрепления. В этом случае наиболее простой, удобной и быстрой фиксацией творческой мысли оказывается рисунок, являющийся не только быстрым и информативным способом графического изображения, но и мощным способом становления образного мышления и своеобразным способом познания действительности.

С развитием вычислительной техники в инженерную графику стали включать практические занятия по компьютерной графике, которые проводились в специализированных классах на компьютерах с предустановленным программным обеспечением.

Геометро-графические дисциплины являлись частью общепрофессиональных дисциплин и обеспечивали начальную профессиональную подготовку студентов.

Профессиональная подготовка студентов в техническом университете ставит перед геометро-графическим образованием такие основные цели: интеллектуально развивать студентов, формируя качества мышления, которые характерны для геометро-графической деятельности в выбранной специальности и необходимы человеку для полноценной жизни в обществе; передавать конкретные геометро-графические знания, умения и навыки, которые необходимы для изучения смежных дисциплин, для применения в профессиональной деятельности, для продолжения непрерывного образования; формировать представления об идеях и методах геометро-графического моделирования как форме описания и познания действительности; воспитывать личность в процессе освоения дисциплин геометро-графического цикла [10].

В настоящее время в высшем техническом профессиональном образовании успешно развивается инновационная стратегия комплексной информатизации геометрической и графической подготовки, разработанная Научно-методическим советом по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике Министерства образования и науки Российской Федерации [11].

Главной чертой современной графической подготовки является 3D-моделирование. Оно значительно повышает производительность и качество моделирования, его вариативность и наглядность. На всех стадиях жизненного цикла изделий присутствуют информационные модели, в число которых входят 3D геометрические модели. Современное производство предполагает, что над созданием нового изделия могут одновременно работать дизайнеры, инженеры, экономисты и т. д.

В этой связи основополагающей является трехмерная геометрическая модель – математическое описание структуры изделия и геометрических характеристик его элементов. Электронным воплощением геометрической модели становится электронная модель. По существу, электронная модель представляет набор данных, однозначно определяющих форму, структуру и размеры изделия. При необходимости 3D-модель преобразовывается в 2D-модель, то есть чертеж изделия. Именно электронная модель играет роль первоисточника для всех этапов жизненного цикла изделия, хранится в базе данных проекта и обеспечивает решение инженерных задач при проектировании, производстве, эксплуатации и утилизации.

Таким образом, в курс геометро-графических дисциплин технического университета входят следующие дисциплины: фундаментальная – начертательная геометрия (теория геометрического моделирования); прикладная – инженерная графика; технологическая – компьютерная графика.

Начертательная геометрия является наукой о построении конструктивных моделей пространств, то есть таких моделей, в которых, в отличие от аналитических моделей, элементы пространства отображаются графическими образами [12]. Основная задача начертательной геометрии – разработка теории, методики, алгоритмов построения геометрических моделей объектов, явлений, технологических процессов, то есть создание теории геометрического моделирования. В начертательной геометрии моделирование объекта решается прямой задачей: по данному объекту и аппарату проецирования получить модель. Конструирование объекта решается обратной задачей: по данной модели и аппарату проецирования сконструировать объект. Наличие конструктивной взаимосвязи объектов и моделей позволяет изучать свойства оригиналов по их моделям. Современная начертательная геометрия с ядром – теорией геометрического моделирования – позволяет упорядочить имеющиеся методы изображений и осуществлять направленный поиск моделей с наперед заданными свойствами для тех или иных областей приложений.

Студенты первого курса не готовы сразу приступить к изучению компьютерной графики, поскольку еще не имеют достаточных знаний по формообразованию, оформлению изображений. Основная задача учебной дисциплины «Инженерная графика» – построение и оформление изображений в соответствии с ГОСТами, а также создание технической документации.

Инженерная графика – одна из немногих учебных дисциплин, которая идеально интегрируется в компьютерные технологии и предполагает возможность широкого использования интерактивных дидактических средств, автоматизированных обучающих систем, мультимедийных средств представления информации, тестового контроля.

Учебная дисциплина «Компьютерная графика» включает в себя стандарты по созданию электронных конструкторских и технологических документов, терминологию, классификацию и структуру модели. Основная задача дисциплины – построение 3D геометрических моделей и оформление технической документации в системах автоматизированного проектирования (САПР). Анализ способов создания твердотельных мо-

делей в современных САПР, таких как КОМПАС, AutoCAD, Inventor, Solid Works, T-FLEX, Pro/Engineer, CATIA и т. д., позволяет говорить о возможности создания единого алгоритма твердотельного моделирования в зависимости от геометрии детали. С этим алгоритмом необходимо ознакомить студентов уже на младших курсах. Обучение инструментальной среде организовано в виде аудиторных занятий в компьютерных классах. Каждый студент обеспечен учебным пособием и комплектом аудиторных и домашних заданий. Это позволяет студентам прорабатывать самостоятельно материал, полученный на занятиях, а на последующих занятиях разбирать возникшие вопросы.

Тенденции развития геометро-графической подготовки в соответствии с ФГОС ВПО: геометро-графическая подготовка входит в профессиональный цикл основной образовательной программы бакалавриата и специалитета.

Главная цель модернизации графической подготовки – существенный рост качества обучения без увеличения количества учебных часов, а стратегически новым подходом к информатизации геометро-графической подготовки становится обеспечение требований информационной поддержки PLM-технологий – управления жизненного цикла изделий. Поскольку геометро-графическая подготовка является начальной и базовой в системе высшего профессионального образования, ее основная задача – создание информационно-графической основы для внедрения методов Product Lifecycle Management (PLM) в общеинженерные и специальные дисциплины на всех этапах обучения, включая курсовое и дипломное проектирование. Важность этого направления подтверждается разработкой и принятием новых стандартов ЕСКД [13]: ГОСТ 2.051 «Электронные документы. Общие положения»; ГОСТ 2.052 «Электронная модель изделия. Общие положения»; ГОСТ 2.053 «Электронная структура изделия. Общие положения»; ГОСТ 2.511 «Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения»; ГОСТ 2.512 «Правила выполнения пакета данных для передачи электронных документов. Общие положения»; ГОСТ 2.611 «Электронный каталог изделий. Общие положения»; ГОСТ 2.612 «Электронный формуляр. Общие положения».

Современный уровень развития трехмерной параметрической компьютерной графики, используемой в системах автоматизированного проектирования, принципиально изменил сферу проектно-конструкторской деятельности и ее проявление в графическом документировании [14]. Параметрическая база данных, представленных в форме трехмерных моделей, становится источником готовых моделей типовых конструкций деталей и узлов. Гибкость и простота изменения геометрических параметров облегчают моделирование в системах автоматизированного проектирования, а возможность выполнения сборки и разборки соединений исключает случайные ошибки. Принципиально изменяется процесс разработки чертежей по трехмерным моделям деталей и моделям сборочных единиц. Таким образом, преподавание геометро-графических дисциплин должно сосредоточиться, главным образом, на геометрическом моделировании и графическом документировании.

Область геометрического моделирования обеспечивается начертательной геометрией с ее модельной идеологией. Под моделью понимается материальный или идеальный объект, который рассматривается для изучения исходного объекта (оригинала) и отражает наиболее важные свойства, качества или параметры оригинала [15].

Моделирование – это построение моделей объектов (предметов, явлений, процессов), существующих в действительности, то есть замена реального объекта его подходящей копией для исследования этих объектов познания.

Геометрическая модель – приближенное представление какого-либо множества объектов, явлений внешнего мира в виде совокупности геометрических многообразий и отношений между ними для получения новых знаний об оригинале. В геометрической модели могут отображаться элементы разной размерности (в каких-либо сочетаниях и отношениях между собой), имеющие свою внутреннюю структуру. Геометрические модели включают и количественные отношения элементов модели. Это количественные характеристики геометрических фигур, полученные в результате измерений. Это функциональные зависимости между параметрами модели и их аналитические обобщения, связанные с производными, интегралами и т. д. Это алгебраические выражения, направленные на численную реализацию количественных и качественных закономерностей свойств модели, а следовательно, и реально моделируемого объекта [16].

Для визуализации геометрических моделей используются идеализированные геометрические объекты (точка, линия, плоскость и т. д.), которые, в отличие от реальных объектов, обладают набором только наиболее существенных свойств (геометрическая точка имеет только координаты, но не имеет размеров, геометрическая линия не имеет ширины, геометрическая плоскость – толщины и т. п.). Графическая визуализация геометрических моделей представляет собой визуально воспринимаемый образ идеализированных геометрических объектов, составляющих геометрическую модель.

Геометрическая модель – это идеальная форма существования реального объекта, то есть, прежде чем конструировать какое-либо изображение, необходимо вначале заменить объект реального пространства на геометрический объект, называемый оригиналом, поскольку в реальном мире мы не всегда оперируем точками, плоскостями и т. п. Другими словами, сначала нужно сконструировать модель реального пространства, а затем построить его изображение – геометрическую модель. Таким образом, геометрическая модель является общим случаем моделей реальных объектов [17], поскольку позволяет получать различные модели, выходящие за рамки реальных объектов. Такие модели находят применение для отображения процессов и явлений в различных сферах нашей действительности.

Область графического документирования обеспечивается учебной дисциплиной «Инженерная графика», которая должна включать в себя освоение инженерных языков графического представления информации, прежде всего о геометрических свойствах изделий, обеспечивающих организацию и управление разработкой и эксплуатацией технических систем.

Основная цель дисциплины – развитие системного мышления, подготовка к решению прикладных задач геометрического моделирования средствами традиционной и компьютерной технологий, а также обучение основам графического документирования при решении задач разработки конструкторской документации [18].

Выпускник технического университета должен быть всесторонне графически грамотным. Одним из средств, повышающих графическую культуру, является рисунок. Именно технический рисунок предоставляет студентам знания, приемы и правила для выполнения объемных изображений с натуры и по ортогональному чертежу. Выполнение эскизов как реализация графической мысли тоже остается за традиционными средствами инженерной графики [19].

Именно в таком представлении: научная дисциплина – начертательная геометрия с ее модельной идеологией и практическая дисциплина – инженерная графика как графическое документирование, геометро-графические дисциплины, поддержанные компьютерными технологиями, обеспечат получение студентами компетенций не только в предметной области инженерной графики, но и по общеинженерным и специальным дисциплинам, вплоть до практического использования на производстве, и повысят их графическую культуру [20].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кустов Ю.А., Лившиц Ю.А., Стацук С.В. Формирование социально-культурной компетентности будущих специалистов как педагогическая проблема // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2013. Т. 2. № 4. С. 118–124.
2. Писканова Е.А., Петрова В.В. Совершенствование геометро-графической подготовки как основа формирования проектного мышления студентов-дизайнеров // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 11-4. С. 37–38.
3. Амирджанова И.Ю., Трёхсвоякова Э.Б. Подготовка будущих специалистов на основе сквозного общеинженерного курса // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 7-4. С. 68–69.
4. Рукавишников В.А. Геометро-графическая подготовка инженера: роль и место в системе образования // Образование и наука. 2009. № 5. С. 32–37.
5. Грачева С.В., Живоглядова И.А., Варенцова Т.А. Некоторые составляющие учебной оснастки для качественного обучения графическим дисциплинам // Актуальные проблемы современной геометро-графической подготовки. Пенза, 2014. С. 31–34.
6. Грачёва С.В., Живоглядова И.А. Формирование конструкторских качеств в процессе изучения графических дисциплин // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 5-6. С. 64–66.
7. Гузненков В.Н. Применение информационных технологий в графических дисциплинах технического университета // Интеграция образования. 2013. № 1. С. 86–89.
8. Шангина Е.И. Геометро-графическая подготовка студентов в техническом университете // Информатика и образование. 2010. № 4. С. 122–124.
9. Амирджанова И.Ю. Высшее образование как источник раскрытия внутренних потенциалов человека //

- Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 5-6. С. 20–22.
10. Амirdжанова И.Ю. Начертательная геометрия как наука геометрического моделирования // Проблемы проектирования и автоматизации в машиностроении. Краматорск, 2014. С. 241–251.
  11. Петрова В.В., Варенцова Т.А. Роль графического образования в творческом развитии студента и инженера // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 5-6. С. 62–64.
  12. Гузненков В.Н., Якунин В.И. Геометро-графическая подготовка как интегрирующий фактор образовательного процесса // Образование и общество. 2014. № 2. С. 26–28.
  13. Якунин В.И., Сидорук Р.М., Райкин Л.И., Соснина О.А. Инновационная стратегия комплексной информатизации геометрической и графической подготовки в высшем техническом профессиональном образовании на современном этапе // Научно-методические проблемы графической подготовки в техническом вузе на современном этапе. Астрахань, 2010. С. 228–235.
  14. Грачева С.В. Совершенствование процесса обучения начертательной геометрии с использованием учебного пособия развивающего типа : дис. ... канд. пед. наук. Тольятти, 2006. 234 с.
  15. Кустов Ю.А., Стацук С.В. Профессиональная социализация молодежи как педагогическая проблема // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2013. № 1. С. 97–101.
  16. Якунин В.И., Гузненков В.Н. Геометрическое моделирование как обобщение методов прикладной геометрии и ее разделов // Интеграл. 2012. № 5. С. 120–121.
  17. Гузненков В.Н. Геометро-графическая подготовка в техническом университете // Российский научный журнал. 2013. № 6. С. 159–166.
  18. Иванов Г.С. Перспективы начертательной геометрии как учебной дисциплины // Геометрия и графика. 2013. Т. 1. № 1. С. 26–27.
  19. Шангина Е.И., Шангин Г.А., Якунин В.И. Формирование содержания геометро-графического образования в аспекте информационно-когнитивного подхода // Информатика и образование. 2011. № 11. С. 74–77.
  20. Амirdжанова И.Ю. Подготовка специалистов, владеющих визуально-образным графическим языком и современными технологиями геометрического моделирования, как педагогическая проблема // Актуальные проблемы современной геометро-графической подготовки. Пенза, 2014. С. 3–6.
- REFERENCES**
1. Kustov Yu.A., Lifshits Y.A., Statsuk S.V. Formation of social and cultural competence of future specialists as pedagogical problem. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva*, 2013, vol. 2, no. 4, pp. 118–124.
  2. Piskanova E.A., Petrova V.V. Improving geometric-graphic training as the basis of design thinking students-designers. *Mezhdunarodniy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, 2014, no. 11-4, pp. 37–38.
  3. Amirdzhanova I.Yu., Trekhsvoyakova E.B. Training of future specialists on the basis of general-engineering comprehensive course. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologiy*, 2015, no. 7-4, pp. 68–69.
  4. Rukavishnikov V.A. Geometry and graphical engineer training: part and place in educational system. *Obrazovanie i nauka*, 2009, no. 5, pp. 32–37.
  5. Gracheva S.V., Zhivoglyadova I.A., Varentsova T.A. Some components of training tools for quality graphic disciplines teaching. *Aktualnie problemi sovremennoy geometro-graficheskoy podgotovki*. Penza, 2014, pp. 31–34.
  6. Gracheva S.V., Zhivoglyadova I.A. Development of engineering qualities in the process of learning graphic disciplines. *Teoreticheskie i prikladnye aspekti sovremennoy nauki*, 2014, no. 5-6, pp. 64–66.
  7. Guznenkov V.N. Application of Information Technologies in Graphical Disciplines of Technical University. *Integratsiya obrazovaniya*, 2013, no. 1, pp. 86–89.
  8. Shangina E.I. Geometry-graphics training of students in technical college. *Informatika i obrazovanie*, 2010, no. 4, pp. 122–124.
  9. Amirdzhanova I.Yu. Higher education as the resource for discovery of individual inner potentials. *Teoreticheskie i prikladnye aspekti sovremennoy nauki*, 2014, no. 5-6, pp. 20–22.
  10. Amirdzhanova I.Yu. Perspective geometry as the science of geometrical simulation. *Problemi proektirovaniya i avtomatizatsii v mashinostroyeni*. Kramatorsk, 2014, pp. 241–251.
  11. Petrova V.V., Varentsova T.A. Role of graphic education in the creative development of a student and an engineer. *Teoreticheskie i prikladnye aspekti sovremennoy nauki*, 2014, no. 5-6, pp. 62–64.
  12. Guznenkov V.N., Yakunin V.I. Geometry-graphics training as the integrating factor of educational process. *Obrazovanie i obshchestvo*, 2014, no. 2, pp. 26–28.
  13. Yakunin V.I., Sidoruk R.M., Raykin L.I., Sosnina O.A. Innovative strategy of complex computerization of geometric and graphical training in high technical professional education at the present stage. *Nauchno-metodicheskie problemi graficheskoy podgotovki v tekhnicheskoye vuz na sovremennom etape*. Astrakhan, 2010, pp. 228–235.
  14. Gracheva S.V. *Sovershenstvovanie protsessa obucheniya nachertatelnoy geometrii s ispolzovaniem uchebnogo posobiya razvivayushchego tipa*. Diss. kand. ped. nauk [Improvement of the process of perspective geometry teaching using the educational aids of developmental type]. Tolyatti, 2006, 234 p.
  15. Kustov Yu.A., Statsuk S.V. Professional socialization of young people as a pedagogical problem. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva*, 2013, no. 1, pp. 97–101.
  16. Yakunin V.I., Guznenkov V.N. Geometrical simulation as the generalization of methods of applied geometry and its branches. *Integral*, 2012, no. 5, pp. 120–121.
  17. Guznenkov V.N. Geometric-Graphic Preparation of the Technical University. *Rossiyskiy nauchniy zhurnal*, 2013, no. 6, pp. 159–166.
  18. Ivanov G.S. Descriptive geometry prospects as educational subject. *Geometriya i grafika*, 2013, vol. 1, no. 1, pp. 26–27.
  19. Shangina E.I., Shagin G.A., Yakunin V.I. Forming content of geometry-graphic education in aspect of infor-

- mation-cognitive approach. *Informatika i obrazovanie*, 2011, no. 11, pp. 74–77.
20. Amirdzhanova I.Yu. Training of specialists mastering visual graphic language and modern technologies of geomet-

rical simulation as a pedagogical problem. *Aktualnie problemi sovremennoy geometro-graficheskoy podgotovki*. Penza, 2014, pp. 3–6.

#### CURRENT STATE OF DEVELOPMENT OF GEOMETRY-GRAPHICS CULTURE AND COMPETENCE OF FUTURE PROFESSIONALS

© 2015

*I.Yu. Amirdzhanova*, assistant of the Department «Design and Engineering Graphics»

*V.G. Vitkalov*, candidate of technical sciences, assistant professor of the Department «Design and Engineering Graphics»  
*Togliatti State University, Togliatti (Russia)*

*Keywords:* graphics culture and competence; visual graphical language; 3D modeling.

*Abstract:* The article considers the current state of development of geometry-graphics culture and competence of future professionals taking into account the rapid development of information technologies which led to the transformation of content of engineering effort and the change of requirement for the future engineers training and assessment of their professional qualities, i.e. change of the competence of future professionals. The authors define the integral notion “graphics culture” which includes modern knowledge and skills in the field of engineering and computer graphics and the ability for creative activity as the implementation of graphics culture principle is impossible without knowing of visual graphical language of professional communication which is the international language of professional technical communication of engineers, understandable without verbal support. The authors analyze the classical geometry-graphics training in technical colleges which are supported by two disciplines – perspective geometry and engineering graphics and modern graphics training including 3D modeling which improves the performance and quality of modeling, its variability and visualization. The article includes the conclusion that the graphics education is the necessary component of content of general higher education and only being represented in the following conjunction: scientific discipline – perspective geometry and its modeling ideology and practical discipline – engineering graphics as graphical documenting supported by computer technologies, can provide the students for acquiring of competences not only in the sphere of engineering graphics but also in general-engineering and special disciplines up to the practical use at the production site, and, consequently, will improve their graphics culture which is determined by the high degree of personal development.