

УДК 37.013**Роль курсовой работы «Сборочный чертеж» дисциплины «Инженерная графика» в системе формирования профессиональных качеств специалистов в области химической технологии****Лукина Юлия Сергеевна**

Кандидат технических наук,
доцент кафедры стандартизации и инженерно-компьютерной графики,
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
125047, Российская Федерация, Москва, площадь Миусская, 9;
e-mail: lukina_rctu@mail.ru

Киракосян Валерий Рафаелович

Кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры стандартизации и инженерно-компьютерной графики,
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
125047, Российская Федерация, Москва, площадь Миусская, 9;
e-mail: vakir59@yandex.ru

Аннотация

Новые тенденции развития высшего образования направлены на создание условий для индивидуального развития обучающегося за счет введения творческой составляющей, креативности в образовательный процесс с отражением специфики профессиональной деятельности будущих специалистов. В статье предложен способ реализации взаимодополняющих инструментов образовательного процесса: технологической и творческой составляющих на примере курсовой работы по дисциплине «Инженерная графика», выполняемой студентами 1 курса технического вуза. Представлено задание на курсовую работу, заключающееся в разработке комплекта конструкторских документов для одного из узлов функциональной арматуры трубопроводов (вентиль, кран, клапан, задвижка). Последовательность выполнения курсовой работы позволяет подробно изучить принцип работы устройства, назначение входящих в сборку деталей, их взаимные соединения, возможности перемещения, характер крепления, правильно выполнить всю необходимую к сборке графическую и текстовую документацию. Самостоятельность выполнения курсовой работы предполагает самопроверку, внесение корректировок с осознанием целостности конструкторской документации, ответственности правильности выполнения эскизов; проходит процесс осознанного восприятия, что возбуждает интерес, дает чувство удовлетворенности занятиями. Курсовая работа по дисциплине «Инженерная графика» является первым опытом проектной работы, являющиеся источником саморазвития, и стимулом для дальнейшего личностного роста студентов.

Для цитирования в научных исследованиях

Лукина Ю.С., Киракосян В.Р. Роль курсовой работы «Сборочный чертеж» дисциплины «Инженерная графика» в системе формирования профессиональных качеств специалистов в области химической технологии // Педагогический журнал. 2018. Т. 8. № 4А. С. 111-120.

Ключевые слова

Междисциплинарное взаимодействие, интенсификация обучения, химическая технология, инженерная графика, курсовая работа, сборочный чертеж.

Введение

В настоящее время к выпускникам технических вузов предъявляются следующие профессионально значимые качества: склонность к инженерной деятельности, профессиональная грамотность, творческий подход к выполняемой работе, развитое пространственное мышление, умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации, использовать возможности современной компьютерной техники, готовность к постоянному самообразованию и принятию нетрадиционных решений [Чопова, 2011, 105].

Инженер-химик в процессе работы имеет дело с разнообразными техническими объектами и системами. Проектирование, изготовление, эксплуатация оборудования и линий химического производства требуют графической подготовки специалистов, работающих в области химической технологии. Инженерная графика является одним из общеобразовательных предметов в технических образовательных организациях высшего образования при подготовке химиков-технологов. С целью повышения интереса к изучению инженерно-графических дисциплин и уровня знаний по предмету, научно- и учебно-методическая работа преподавателей кафедры «Стандартизация и инженерно-компьютерная графика» РХТУ им. Д.И. Менделеева направлена на усиление междисциплинарных связей и специфичности графических дисциплин в соответствии с будущей профессиональной деятельностью.

Новые тенденции развития высшего образования направлены на создание условий для индивидуального развития обучающегося за счет введения творческой составляющей, креативности в образовательный процесс, что провоцирует изменения организации педагогического сопровождения.

Педагогическое сопровождение развития креативности регулируется посредством следующих принципов: приоритет интересов сопровождаемого; непрерывность; мультидисциплинарность сопровождения; формирование единого отношения к обучающемуся со стороны всех участников сопровождения, постоянный информационный обмен между ними; признание приоритета ценностей обучающегося. В процессе педагогического сопровождения педагог помогает обучающемуся почувствовать собственную состоятельность, поддерживает в каждом из обучающихся уверенность в себе и ощущение личностной значимости. [Хохлова, 2013, 228]. Выполнение творческой работы позволяет обучающемуся раскрыться, снять психологические барьеры, организует его и мотивирует [Ахмедьянова, 2017].

Особую значимость в активизации учебно-познавательной деятельности студентов в инженерном образовании приобретают технологии проблемно-ориентированного и проектного обучения, являющиеся важнейшим источником саморазвития, самореализации и стимулом для дальнейшего личностного роста студентов. В связи с этим в последнее время в высших учебных заведениях усилился интерес к применению технологии проектного обучения (метод проектов) [Вехтер Е.В., 2015].

Однако основная часть курсовых работ и проектов выполняется обучаемыми на старших курсах, когда техническая составляющая уже накоплена в процессе обучения. Авторы [Ахмедьянова, 2017] предлагают образовательный маршрут подготовки инженера строить по

принципу «от творчества к технологии», когда начало обучения в вузе проходит с большой долей творческих заданий, а по мере выработки технологических навыков начинается процесс передачи профессиональных знаний.

При выборе подхода в обучении необходимо учитывать, что перед графическими дисциплинами стоит ряд важных задач, которые должны обеспечить будущих бакалавров в области техники и технологии знаниями общих методов построения и чтения чертежей, а также решения большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических объектов и систем. [Вехтер, 2015].

Накопленный опыт графических знаний приобретает репродуктивным (воспроизводящим) усвоением знаний [Чопова, 2011, 106], что является первым уровнем творческой деятельности из четырех общепринятых: репродукция, модернизация, продукция и новация. Указанные уровни имеют возрастающую степень влияния на развиваемые аспекты профессиональноличностных качеств [Ахмедьянова, 2017].

Целесообразно технологическую и творческую составляющие образовательного процесса рассматривать в качестве двух взаимодополняющих инструментов, с помощью которых формируется сбалансированная компетентность будущего специалиста [Зиновкина, 1999, 103].

Для современной подготовки будущего специалиста нужно, помимо передачи «ядра» фундаментальных и профессиональных знаний, специально учить учащегося и студента мыслить вообще, способам творческого мышления и творческой деятельности, в частности. Только во взаимодействии этих двух процессов возможно качественно подготовить современного специалиста к творческой деятельности, который будет легко адаптироваться к быстрой смене производственных и информационных технологий, к жизни и работе в столь сложных условиях [Зиновкина, 2012].

На кафедре «Стандартизации и инженерно-компьютерной графики» РХТУ им. Д.И. Менделеева студенты 1 курса выполняют курсовую работу «Сборочный чертеж» по дисциплине «Инженерная графика», вмещающую в себя техническую и творческую составляющую.

Основная часть

Курсовая работа в общем случае представляет собой научное исследование по конкретной теме в письменной форме. Цель написания курсовой работы – научить студента применять полученные знания на практике для решения конкретных задач. В ходе выполнения курсовой работы студент детально исследует один вопрос, связанный с изучаемым предметом. Это является фундаментом для развития творческих навыков и помогает ознакомиться с основами научной работы.

Один из главных результатов обучения инженерно-графическим дисциплинам – умение строить чертеж (на основе наблюдения и измерения изображаемого предмета). Важнейшими компонентами этого умения являются: 1) система знаний о способах изображения объемных предметов на плоскости и о правилах построения чертежа; 2) система знаний об элементах чертежа; 3) система навыков работы с чертежными инструментами. [Карев, 2013, 181]. В процессе подготовки по дисциплине «Инженерная графика» будущие химики-технологи знакомятся с теоретическими основами устройства и работы технологического оборудования, производственными процессами, выполняют проектные и расчетные работы, связанные с химическим производством.

Курсовая работа «Сборочный чертеж», выполняемая в рамках курса «Инженерная графика» в РХТУ им. Д.И. Менделеева, включает в себя разработку комплекта конструкторских документов для одного из узлов функциональной арматуры трубопроводов (вентиль, кран, клапан, задвижка). Документация включает в себя графические (схема структурная деления на составные части сборочной единицы, эскизы и технические рисунки деталей, входящих в сборочную единицу, сборочный чертеж) и текстовые (спецификация) документы. Этапы выполнения работы и их взаимодействия указаны на рисунке 1. Задания на курсовую работу выдаются обучающимся индивидуально в виде сборочной единицы. В качестве сборочных единиц, используют устройства трубопроводной арматуры (вентили, краны, клапаны, задвижки и пр.), которые выдаются индивидуально обучающимся и подлежат разбору, изучению принципа работы и выполнению на них конструкторской документации.

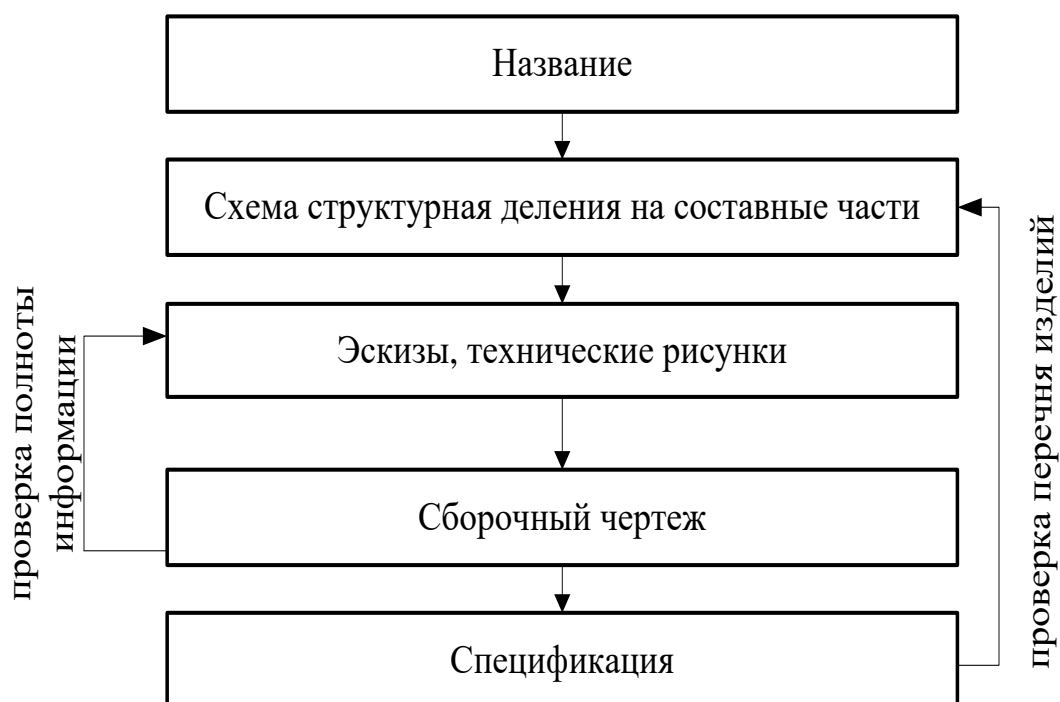


Рисунок 1 - Этапы выполнения курсовой работы

К трубопроводной арматуре относятся устройства управления потоками жидкости, газа или пара в трубопроводных системах, линиях и участках путем отключения трубопроводов или их участков, агрегатов и аппаратов, распределения потоков по требуемым направлениям, регулирования различных параметров среды, выпуска среды по требуемому направлению и т.д. Трубопроводную арматуру можно классифицировать по различным параметрам, которые определяются особенностями конструкций и закладывается в название сборочной единицы, которое студенты определяют самостоятельно на основе полученных по теме знаний.

В наименовании указывается:

- тип устройств перекрытия рабочей среды;
- характер прохождения потока рабочей среды (проходные, прямоточные, угловые);
- функциональное назначение арматуры;
- вид конструкции уплотняющего устройства;

– вид конструктивного исполнения присоединительных патрубков.

Например, вентиль проходной запорный сальниковый муфтовый.

Определяя название, студенты обращаются друг к другу с целью сравнения конструктивных особенностей, правильности определения параметров, дискутируют, что помогает им в изучении принципа работы изделий и классификаций.

После определения названия на трубопроводную арматуру выполняется схема структурная деления на составные части в соответствии с ГОСТ 2.701-2008, представляющая собой перечень составных частей изделия: сборочные единицы, детали, стандартные изделия и материалы (рис. 2). На данном этапе подробно изучается назначение входящих в сборку деталей, их взаимные соединения, возможности перемещения и характер крепления.

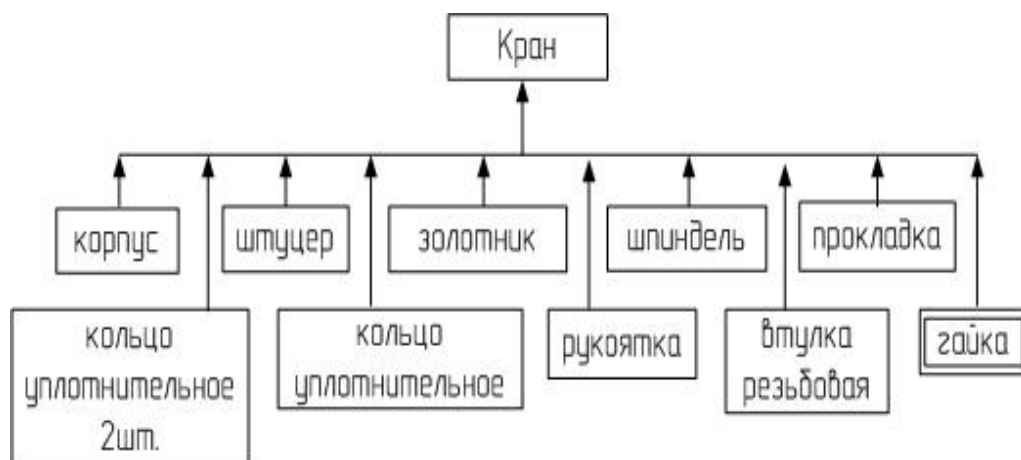
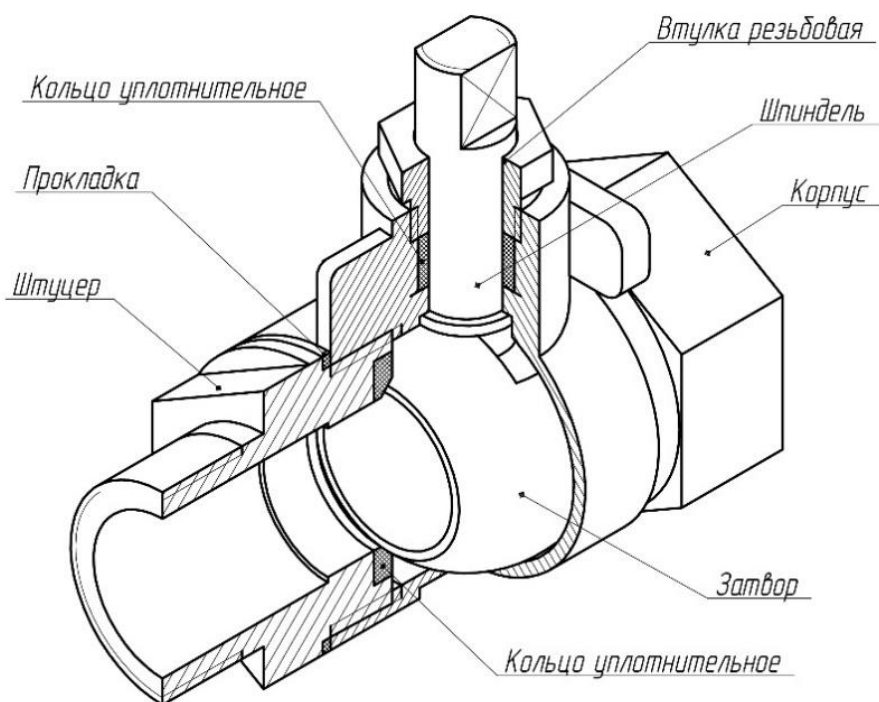


Рисунок 2 - Аксонометрия (без рукоятки и гайки) и схема деления крана проходного сальникового с муфтой и цапкой на составные части

Конструкторская документация курсовой работы включает в себя эскизы и технические рисунки всех, входящих в сборку, деталей (рис. 3). Выполнение графических работ не «по линейке», а «от руки», это способ интенсификации учебного процесса, который в силу ограниченного времени на выполнение курсовой, позволяет выполнить большой объем работы. Авторы [Елисеева, 2007, 84] считают более широкое внедрение в курс инженерной графики эскизирования одним из самых эффективных способов интенсификации традиционных средств обучения графическим дисциплинам: «замена трудоемких рабочих чертежей деталей быстровыполнимыми эскизами позволяет разрабатывать конструкторскую документацию на более сложные изделия, широко внедрять элементы конструирования».

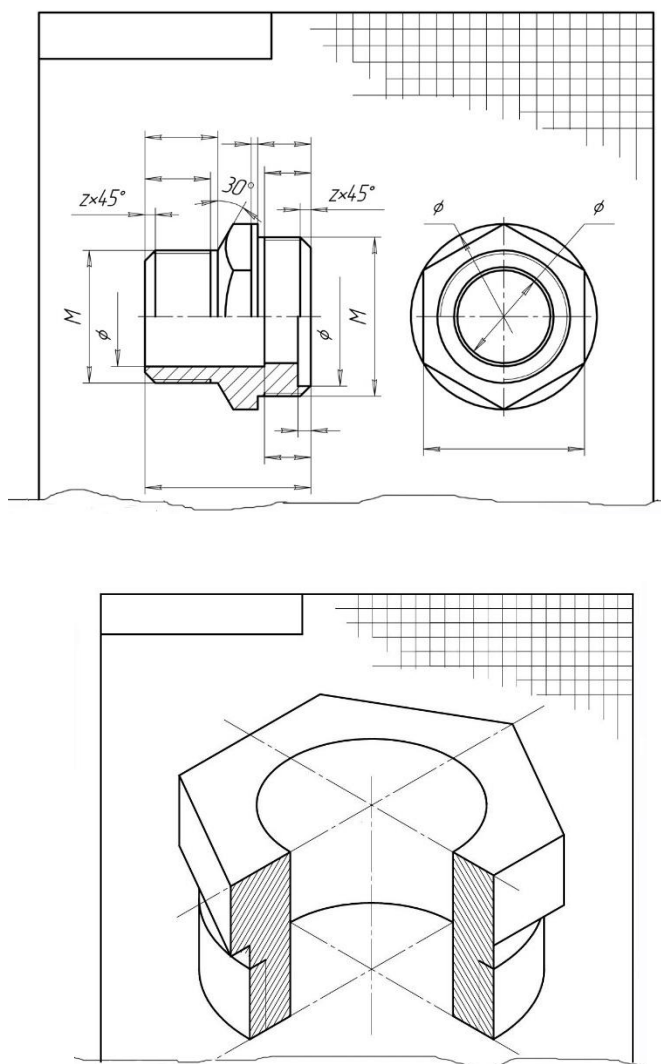


Рисунок 3 - Эскиз штуцера и технический рисунок втулки резьбовой крана проходного сальникового с муфтой и цапкой

Разработанные эскизы и технические рисунки служат документацией на разработку сборочного чертежа узла функциональной арматуры трубопровода в соответствии с ГОСТ 2.109-73 (рис. 4) и спецификации к нему в соответствии с ГОСТ 2.106-96. Работая над сборочным чертежом по собственным документам, проводится проверка правильности

выполнения эскизов и технических рисунков, анализ полноты простановки размеров самим студентами. В результате обучающийся осуществляет самопроверку, вносит корректировки, осознавая целостность конструкторской документации, ответственность правильности выполнения эскизов; проходит процесс осознанного восприятия, что возбуждает интерес, дает чувство удовлетворенности занятиями.

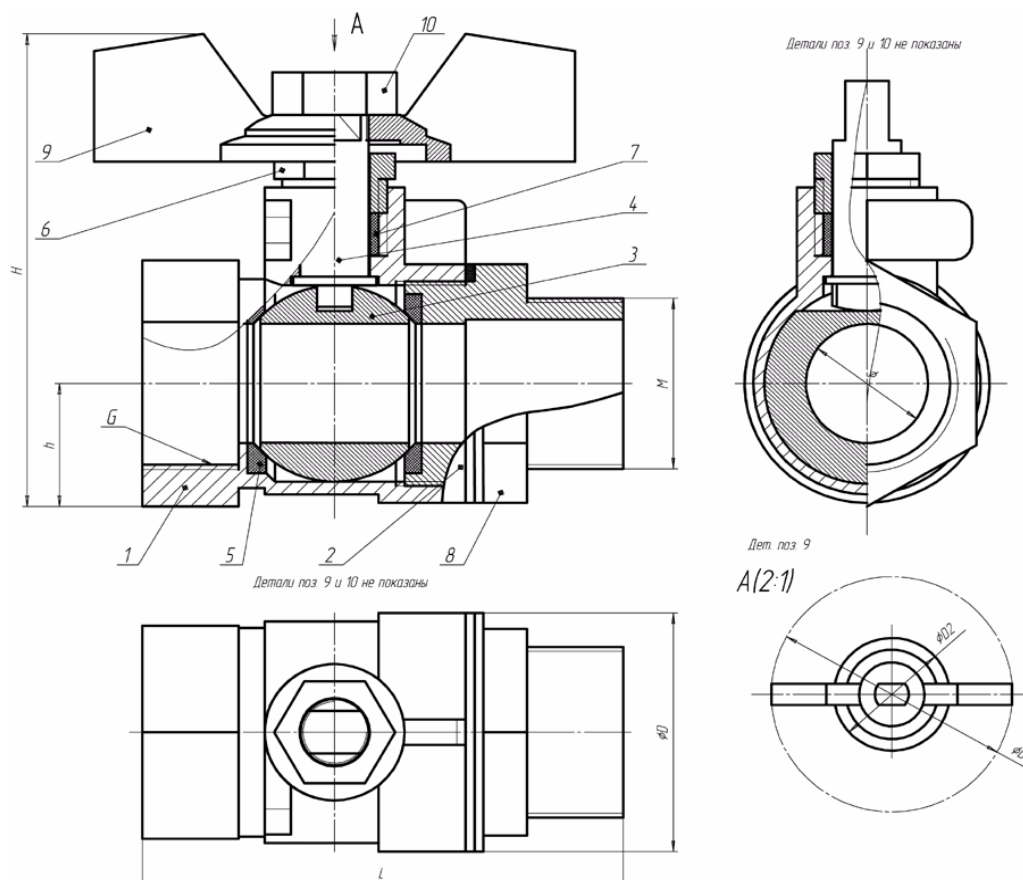


Рисунок 4 - Сборочный чертеж крана проходного сальникового с муфтой и цапкой

Индивидуальная работа над конструкторской документацией активизирует познавательную деятельность обучающихся, обеспечивает продуктивное взаимодействие студент-преподаватель, способствует развитию у обучающегося навыков исследования, умений творчески пользоваться и усваивать учебную информацию, анализировать проблемы, ставить и решать задачи, а также учит ориентироваться в конструкторской документации, формирует у будущего специалиста инженерное видение, мышление, творческий подход к выполняемой работе.

Заключение

Курсовая работа «Сборочный чертеж» дисциплины «Инженерная графика» выполняется студентами на первом курсе, являясь не только интенсификатором обучения инженерной графике, основанном на взаимодействии с технологией производства по выбранной специальности, но первым опытом проектной работы, являющиеся источником саморазвития, и стимулом для дальнейшего личного роста студентов.

Библиография

1. Ахмедьянова Г.Ф., Пищухин А.М. Инженерное образование: проектирование образовательного маршрута по принципу от творчества к технологии // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 2. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26253>
2. Вехтер Е.В., Сафьянникова В.И. Реализация проектного обучения при изучении дисциплины «Инженерная графика» // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17414>
3. ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001979>
4. ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования к чертежам. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001992>
5. ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200069439>
6. Елисеева Е.Ю. Инженерная графика в инженерно-конструкторской подготовке студентов технических вузов // Высшее образование сегодня. 2007. № 9. С. 83-85.
7. Зиновкина М.М. Креативная технология образования // Высшее образование в России. 1999. № 3. С. 101-104.
8. Зиновкина М.М. Многоуровневое непрерывное креативное образование в школе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2012. №9 (Сентябрь). С. 16-20.
9. Карев Б.А., Чопова Н.В. Возможности становления профессионально значимых умений при изучении инженерной графики в техническом вузе // Современная научная мысль. 2013. №1. С. 178-184.
10. Хохлова Д.А. Креативная педагогика как инновационная отрасль и условие развития креативности обучаемого // Наука. Инновации. Технологии. 2013. № 2. С. 223-232.
11. Чопова Н.В. Экспериментальная модель преподавания инженерной графики в системе формирования профессиональных качеств личности будущего специалиста при обучении в техническом вузе // Вестник ТГПУ. 2011. Выпуск 2 (104). С. 105-110.

The role of the course work "Assembly drawing" of the discipline "Engineering Graphics" in the system of forming the professional qualities of specialists in the field of chemical technology

Yuliya S. Lukina

PhD in Technical Science,
Associate Professor at the Department of Standardization and Engineering-Computer Graphics,
Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
125047, 9, Myouse square, Moscow, Russian Federation;
e-mail: lukina_rctu@mail.ru

Valerii R. Kirakosyan

PhD in Technical Science,
Associate Professor at the Department of Standardization and Engineering-Computer Graphics,
Mendeleev University of Chemical Technology of Russia,
125047, 9, Myouse square, Moscow, Russian Federation;
e-mail: vakir59@yandex.ru

Abstract

New tendencies in the development of higher education are aimed at creating conditions for the individual development of the learner by introducing a creative component, creativity in the

educational process, reflecting the specifics of the professional activities of future specialists. The article suggests a method for implementing mutually complementary tools of the educational process: technological and creative components on the example of the course work on the discipline "Engineering Graphics", carried out by students of the first year of a technical college. The task for the course work, consisting in development of a set of design documents for one of the nodes of the functional pipeline fittings (valve, crane, valve, gate valve) is presented. The sequence of the course work allows you to study in detail the operation principle of the device, the purpose of the parts included in the assembly, their interconnections, the possibilities of movement, the nature of the fastening, and correctly execute all the graphic and text documentation necessary for assembly. Independence of the course work involves self-testing, making adjustments with an awareness of the integrity of the design documentation, the responsibility for the correctness of the sketches; there is a process of conscious perception, which arouses interest, gives a sense of satisfaction with the activities. Course work on the discipline "Engineering Graphics" is the first project experience that is a source of self-development, and an incentive for further personal growth of students.

For citation

Lukina Yu.S., Kirakosyan V.R. (2018) Rol' kursovoi raboty «Sborochnyi chertezh» distsipliny «Inzhenernaya grafika» v sisteme formirovaniya professional'nykh kachestv spetsialistov v oblasti khimicheskoi tekhnologii [The role of the course work "Assembly drawing" of the discipline "Engineering Graphics" in the system of forming the professional qualities of specialists in the field of chemical technology]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 8 (4A), pp. 111-120.

Keywords

Interdisciplinary interaction, training intensification, chemical technology, engineering graphics, course work, assembly drawing.

References

1. Akhmedyanova G.F., Pishukhin A.M. (2017) Inzhenernoe obrazovanie: proektirovanie obrazovatel'nogo marshruta po printsipu ot tvorchestva k tekhnologii [Engineering education: designing an educational route on the principle of creativity to technology]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2. Available at: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26253> (accessed 11.08.2018).
2. Chopova N.V. (2011) Eksperimental'naya model' prepodavaniya inzhenernoi grafiki v sisteme formirovaniya professional'nykh kachestv lichnosti budushchego spetsialista pri obuchenii v tekhnicheskome vuze [Experimental model of teaching engineering graphics in the system of professional personality formation of a future specialist in training in a technical university]. *Vestnik TGPU* [Bulletin of TSPU], 2 (104), pp 105-110.
3. Eliseeva E.Yu. (2007) Inzhenernaya grafika v inzhenerno-konstruktorskoj podgotovke studentov tekhnicheskikh vuzov [Engineering graphics in the engineering and design training of students of technical universities]. *Vysshee obrazovanie segodnya* [Higher education today], 9, pp. 83-85.
4. *GOST 2.701-2008. Edinaya sistema konstruktorskoj dokumentatsii. Skhemy. Vidy i tipy. Obshchie trebovaniya k vypolneniyu* [Unified system of design documentation. Scheme. Types and types. General requirements for implementation]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200069439> (accessed 11.04.2018).
5. *GOST 2.109-73. Edinaya sistema konstruktorskoj dokumentatsii. Osnovnye trebovaniya k chertezham* [Unified system of design documentation. Basic requirements for drawings]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200001992> (accessed 11.08.2018).
6. *GOST 2.106-96. Edinaya sistema konstruktorskoj dokumentatsii. Tekstovye dokumenty* [Unified system of design documentation. Text documents]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200001979> (accessed: 11.08.2018).
7. Karev B.A., Chopova N.V. (2013) Vozmozhnosti stanovleniya professional'no znachimykh umeniy pri izuchenii inzhenernoi grafiki v tekhnicheskome vuze [Possibilities for the formation of professionally significant skills in the study of engineering graphics in a technical university]. *Sovremennaya nauchnaya mysl'* [Modern scientific thought], 1, pp. 178-184.

8. Khokhlova D.A. (2013) Kreativnaya pedagogika kak innovatsionnaya otrasl' i uslovie razvitiya kreativnosti obuchaemogo [Creative pedagogy as an innovative branch and a condition for the development of the student's creativity]. *Nauka. Innovatsii. Tekhnologii* [The science. Innovation. Technologies], 2. pp. 223-232.
9. Vekhter E.V., Safiannikova V.I. (2015) Realizatsiya proektnogo obucheniya pri izuchenii distsipliny «Inzhenernaya grafika» [Implementation of project training in the study of the discipline "Engineering Graphics"]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 1-1. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17414> (accessed 25.06.2018).
10. Zinovkina M.M. (1999) Kreativnaya tekhnologiya obrazovaniya [Creative technology of education]. *Vyshee obrazovanie segodnya* [Higher education today], 3, pp. 101-104.
11. Zinovkina M.M. (2012) Mnogourovnevoe nepreryvnoe kreativnoe obrazovanie v shkole [Multi-level continuous creative education in school]. *Kontsept* [Concept], 9 (September), pp. 16-20.