

УДК 378.147

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА У СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

¹Камалева А.Р., ²Нигметзянова В.М.

¹ФГБНУ «Институт педагогики и психологии профессионального образования» РАО,
Казань, e-mail: Kamaleyeva_Kazan@mail.ru;

²ФГАОУ ВПО «Казанский федеральный университет», Набережные Челны,
e-mail: Nigmatzianova@mail.ru

Актуальность исследования обусловлена тем, что при модернизации производства и внедрении новых технологий проектирования и проектирования инженерных объектов и изделий растут требования работодателей к профессиональным навыкам будущих инженеров. Профессиональной функцией инженера как специалиста является работа с чертежами, в частности чтение, проектирование. В этой связи формирование навыков проектирования технического чертежа у будущих инженеров является одним из наиболее важных факторов повышения качества профессиональной подготовки студентов технического вуза. В этой связи формирование навыков проектирования технического чертежа будущих инженеров является важным фактором качества профессиональной подготовки студентов технического вуза. Авторами предлагается модель формирования навыков технического чертежа у студентов технических специальностей с использованием дидактического потенциала информационных технологий. Материалы статьи представляют практическую ценность для организации учебного процесса в техническом вузе.

Ключевые слова: навыки, механизм формирования навыков, проектирование, технический чертеж, САПР, взаимодействие

MODEL OF FORMATION OF SKILLS TECHNICAL DRAWING STUDENTS WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY

¹Kamaleeva A.R., ²Nigmatzianova V.M.

¹Institute of Pedagogy and Psychology of Professional Education RAO,
Kazan, e-mail: Kamaleyeva_Kazan@mail.ru;

²Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: Nigmatzianova@mail.ru

The relevance of the study due to the fact that the production and implementation of the modernization of new technology design and engineering design of facilities and products are growing requirements of employers to the professional skills of future engineers. Professional Engineer function as a specialist, is to work with the drawings, in particular: reading, designing. In this context, the skills of the technical design drawing future engineers is one of the most *vazhnyh* factors improve the quality of vocational training of students of a technical college. In this context, the skills of the technical design drawing future engineers is an important factor in the quality of training of students of a technical college. The authors propose a model of technical drawing skills of engineering students with the didactic potential of information technology. Article Submissions are of practical value to the organization of educational process in a technical college.

Keywords: skills, the mechanism of formation of skills, design, technical drawing, CAD, collaboration

Моделирование, являясь одним из методов научного исследования, широко применяется в педагогике. В своих работах моделирование рассматривали видные философы, психологи и педагоги: В.А. Венникова, Г. Клаус, В.В. Краевский, И.Б. Новик, В.А. Штоф и др.

«Модель» (от лат. «*modulus*» – мера, образец) – это любой аналог, образ (изображение, схема, описание, график и т.п.) какого-либо объекта, явления, процесса («оригинала» модели), который используется в качестве его «представителя», «заместителя» [21]. В современных словарях по педагогике модель определяется как аналитическое

или графическое описание рассматриваемого процесса [15, с. 97; 23].

Функция модели – раскрывать не только структуру исследуемого объекта, но и взаимоотношения составных элементов этой структуры. По мнению А.Н. Дахина, «модель – искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм, будучи подобным исследуемому объекту (или выявлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта» [10, с. 65–93].

Мы согласны с исследователями в том, что создаваемая «модель обязательно

должна давать информацию о свойствах моделируемых объектов и явлений» [6, с. 90] и «проявлять следующие функции

1) воссоздание и умножение знаний об оригинале;

2) конструирование его новых свойств;

3) управление им и развитие его» [23, с. 3–4].

Процесс педагогического моделирования многогранен, включает в себя определенные этапы деятельности. На основе работ ряда исследователей [4; 5; 8; 10; 16] можно определить, что при моделировании педагогического процесса необходимо: осмыслить проблему построения модели и определить функции моделируемого объекта, место и роль в системе образования; построить структуру исследуемого объекта, определить ее компоненты и функциональные возможности; установить взаимосвязи компонентов системы (логические, функциональные, технологические и др.); разработать модель динамики объекта исследования: закономерности функционирования системы, причинно-следственные связи между поведением системы и характером управляющего воздействия; определить критерии оценки эффективности разработанной модели.

Основываясь на данных исследования, для улучшения учебного процесса в техническом вузе при изучении технических дисциплин авторами была создана модель процесса формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием информационных технологий, сформирована ее структура, составные компоненты, динамические связи и отношения. В результате структуру дидактической модели составили: *мотивационно-целевой, технологический и оценочно-результативный* блоки. Рассмотрим каждый блок модели в отдельности.

Мотивационно-целевой блок раскрывает цель, подходы, принципы, задачи и дидактические условия организации формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием информационных технологий (ИТ).

Системообразующим звеном нашей дидактической модели является цель – формирование навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИТ на примере их обучения дисциплине «Система автоматизированного проектирования».

В данном блоке использованы следующие подходы: *системный, компетентностный, деятельностный и технологический*.

Выбор вышеописанных подходов определил выбор принципов, заложенных в раз-

работку технологии формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИТ.

Для достижения поставленной цели мы будем руководствоваться педагогическими принципами – основными идеями, соблюдение которых помогает наилучшим образом достигать поставленных педагогических целей [3, с. 38].

Принцип индивидуализации и дифференциации учебного процесса определяет дифференцированный подход в построении и реализации учебного процесса у студентов технического вуза.

Принцип доступности, постепенности и нарастания трудности позволяет учитывать особенности развития студентов для исключения интеллектуальных и физических перегрузок. Вследствие этого доступность зависит от содержания учебного материала, от методического структурирования, от организуемой преподавателем учебной деятельности и степени сложности выдвигаемой проблемы, а именно начиная от особенности выполнения элементов ручного чертежа и заканчивая, проблемами выполнения объемного чертежа в процессе автоматизации чертежа с использованием графического пакета «UNIGRAPHICS NX».

Принцип сочетания традиционных и инновационных форм, методов и средств обучения определяет возможность обеспечения образовательного процесса студента технического вуза всеми необходимыми учебными и учебно-методическими материалами, обратной связью между обучаемым и преподавателем, обменом информацией внутри группы, выходом в международные информационные сети особенно при активном использовании дидактического потенциала современных средств информационно-коммуникативных технологий.

Принцип сочетания алгоритмизации и вариативности учебного процесса.

Обновление содержания и структуры курсов технических дисциплин в образовательных учреждениях системы высшего профессионального образования влечет за собой изменения в методах и формах организации учебной работы. Это, в свою очередь, требует значительного усовершенствования старых и нахождения новых методов, приемов обучения, повышающих эффективность формирования навыков, в нашем случае навыков технического чертежа, жизненно необходимых любому инженеру.

Алгоритмизация учебного процесса, без которой немислимы алгоритмизация процесса формирования навыков технического чертежа в условиях реализации компетентностного подхода, обладают одинаковыми свойствами.

По мнению М.С. Пак «алгоритм – это конечная последовательность точно сформулированных правил решения некоторых типов задач» [20, с. 5].

Принцип вариативности в дополнение к принципу алгоритмизации предполагает выбор варианта решения проблемы, интенсифицирует мыслительную деятельность студента, создает условия для самостоятельных действий. Вариативность обуславливает актуализацию разнообразных знаний студентов из предметных областей и включение их в поиск решений проблем, что повышает познавательную активность студентов. В процессе реализации механизма формирования навыков технического чертежа (НТЧ) в соответствии с нашей дидактической цепочкой (З → У → НТЧ) используется система учебного информационного взаимодействия (преподаватель, группа модераторов, студенты). Эта система предполагает различные варианты как общения: преподаватель → группа; преподаватель → студент; студент → преподаватель; студент 1 → студент 2; группа → студент и студент → группа, так и разноуровневые варианты выполнения технических чертежей в зависимости от скорости усвоения материала каждым студентом.

Согласно вышеописанной цели и представленным принципам нами были поставлены задачи формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИТ:

- стимулирование и мотивация студентов в приобретении навыков технического чертежа (ТЧ) в условиях использования ИТ;
- вооружение системой обобщенных навыков проектирования технического чертежа;
- формирование ОУН работы с информационными ресурсами по созданию ТЧ;
- организация педагогического взаимодействия преподавателя и студентов в процессе формирования навыков ТЧ и освоения ИТ.

Важной задачей является *необходимость стимулирования и мотивации студентов в приобретении навыков ТЧ в условиях использования ИТ.*

Процесс изучения студентами дисциплины «Система автоматизированного проектирования», как и любая деятельность, происходит под влиянием внешних и внутренних факторов. Стимул (от лат. «*stimulus*» – остроколючая палка, которой погоняли животных) – это внешний побудитель к деятельности; побуждает (актуализирует) или усиливает те или иные потребности и мотивы деятельности [9]. Внешним фактором (стимулом) изучения дисциплины «Система автоматизированного проектирования» является активное использование

информационных технологий, графических пакетов для построения чертежей, интерес и побуждает к овладению этими технологиями.

Для обеспечения такой деятельности внешний стимул должен вызвать внутренний побудитель – мотив. Мотив (от лат. «*moveo*» – двигаю, через фр. «*motif*» – мотив).

Стремление к учебной деятельности складывается на основе совокупности следующих мотивов: познавательный интерес к изучению дисциплин [1]; учебно-познавательные, коммуникативные, широкие социальные мотивы, профессиональные, избегания неудачи и престижа, творческой самореализации [2]; мотивы перспективно побуждающие, мотивы непосредственно побуждающие, мотивы социальные и мотивы интеллектуального побуждения [11].

Таким образом, мотивами учебно-познавательной деятельности для студентов технического вуза могут быть, например, следующие: ориентация на овладение знаниями, необходимыми для профессионального становления; понимание социальной значимости инженера; потребность в самореализации и самосовершенствовании в выбранной области деятельности и др.

Учебно-познавательная деятельность в условиях освоения технических дисциплин с использованием ИТ невозможна без коммуникации между субъектами образовательного процесса и коммуникативной деятельности посредством материальных носителей информации. Мотивами такого рода деятельности студента может стать ориентация на различные способы взаимодействия с субъектами образовательного процесса; освоение различных способов приобретения информации, как традиционных, так и информационных; приобретение самообразовательных умений и навыков (СУН) работы с информационными ресурсами, необходимых для учебно-познавательной и самообразовательной деятельности.

Для формирования учебно-познавательного интереса у студентов преподаватель в качестве стимула может использовать многочисленные примеры известных достигших успеха людей, окончивших данный вуз по профилю подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство». Например, известные спортсмены команды «КАМАЗ-мастер» В. Чагин, А. Беляев, Э. Николаев, А. Мардеев обучались по данной специальности.

Вооружение системой обобщенных навыков проектирования технического чертежа является одной из наиболее значимых задач формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИТ.

Формирование обобщенных умений и навыков (ОУН) работы с информационными ресурсами по созданию ТЧ у студентов технического вуза является важной задачей навыков технического чертёжа у будущих инженеров. Умения, сформированные у студентов в процессе изучения одной дисциплины (например, САПР), в дальнейшем находят свое применение для освоения других дисциплин профессионального цикла («Основы технологии производства и ремонта», «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», «Техническое обслуживание и ремонт агрегатов трансмиссии»), выполнения графической части контрольных и курсовых работ по этим дисциплинам и успешной реализации дипломного проекта к окончанию вуза, для формирования основных профессиональных компетенций, в самообразовании и практической деятельности [13].

В процессе изучения дисциплины САПР у студента изначально формируются устойчивые учебные навыки (УН) работы на персональном компьютере, построения чертежей с использованием графических пакетов. Овладение компьютерной грамотностью, основами современной методологии использования информационных технологий и графических пакетов, практической их реализации в дальнейшем приводит к формированию обобщенных умений и навыков (ОУН). В дальнейшем использование ОУН для самостоятельного изучения вышеперечисленных дисциплин профессионального цикла приводит к формированию самообразовательных умений и навыков (СУН), что, в свою очередь, способствует формированию определенного уровня обученности студента по данным дисциплинам. Мы предполагаем, что в дальнейшем эти умения позволяют студенту осуществлять планирование, организацию и контроль различных видов своей не только учебной деятельности, но и в дальнейшем – производственной деятельности.

Таким образом, процесс формирования у студентов обобщенных умений и навыков (ОУН) работы с информационными ресурсами по созданию ТЧ можно представить в виде следующей дидактической цепочки: З → У → ОУН → СУН → умение организовывать, планировать, контролировать учебно-познавательную, социально-коммуникативную деятельность [12].

Организация педагогического взаимодействия преподавателя и студентов в процессе формирования навыков ТЧ и освоения ИТ. Данная организация предполагает, что роль преподавателя как единственного источника учебной информации изменяется и смещается в направлении кураторства или настав-

ничества. При этом студент переходит на более сложный путь поиска, выбора (например, по определенным признакам, представленным преподавателем) информации, ее обработки (возможно в больших объемах за сравнительно малый промежуток времени) и передачи, т.е. процесс обучения с уровня «пассивного потребления информации» на уровень «активного преобразования информации», когда студенты в процессе осуществления нашего варианта взаимодействия через студентов-модераторов должны выйти на уровень «самостоятельной постановки учебной задачи (проблемы), выдвижения гипотезы для ее разрешения, проверки ее правильности и формулирования выводов и обобщений по искомой закономерности».

Решение поставленных задач формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов с использованием ИТ возможно при соблюдении определенных *дидактических условий*.

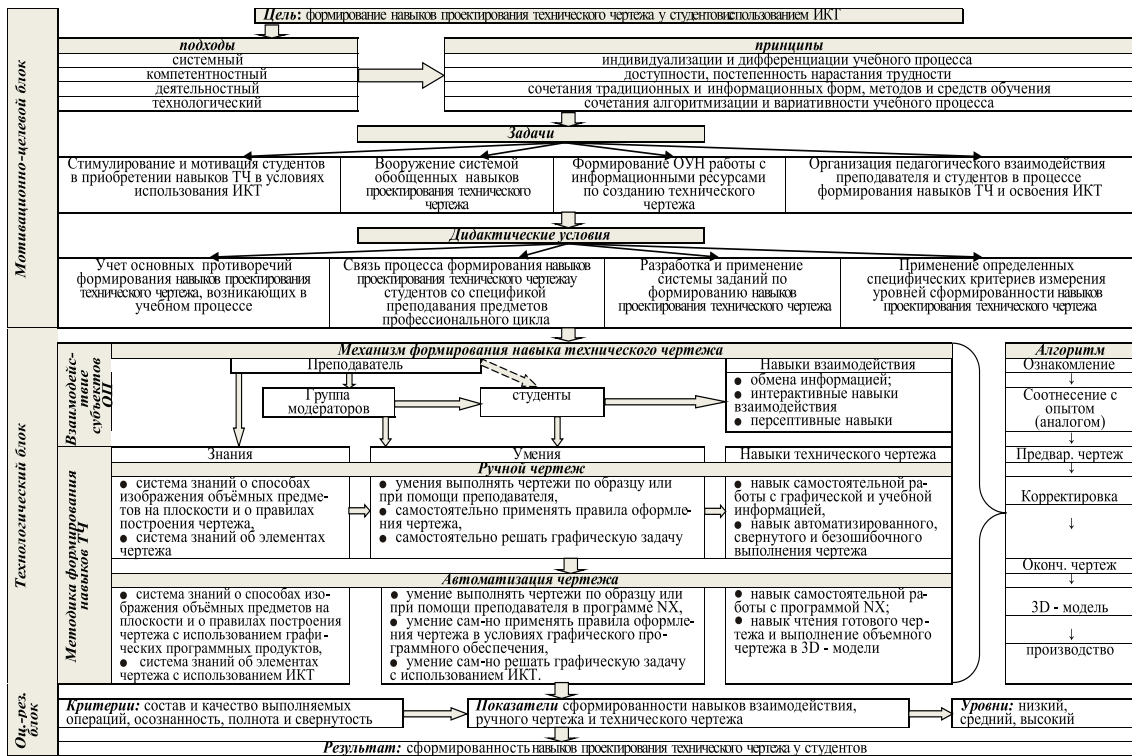
Дидактические условия в нашем исследовании можно представить в следующем виде:

- учет основных противоречий формирования навыков проектирования технического чертёжа, возникающих в учебном процессе;
- связь процесса формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов со спецификой преподавания предметов профессионального цикла;
- разработка и применение системы заданий по формированию навыков проектирования технического чертёжа;
- применение определенных специфических критериев измерения уровней сформированности НТЧ.

Технологический блок дидактической модели формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов с использованием ИТ содержит механизм формирования навыков проектирования ТЧ и алгоритм формирования навыка ТЧ [18].

В нашем алгоритме формирования навыка технического чертёжа у студентов с использованием ИТ все свойства алгоритмов нашли отражение в семи взаимосвязанных и взаимообусловленных этапах: ознакомление → соотнесение с опытом (аналогом) → предварительный чертёж и эскиз → корректировка → окончательный чертёж → 3D-модель → производство.

Оценочно-результативный блок включает два пакета диагностического материала для оценивания эффективности сформированности у студентов технического вуза профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство», во-первых, навыков взаимодействия, во-вторых, навыков технического чертёжа, включает: уровни, показатели и критерии сформированности у студентов технического вуза навыков взаимодействия, навыков ручного чертёжа и навыков технического чертёжа.



Дидактическая модель формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИК

Вывод

В результате наша дидактическая модель формирования навыков проектирования ТЧ у студентов с использованием ИТ на примере их обучения дисциплине «Система автоматизированного проектирования» имеет следующие структурные блоки: мотивационно-целевой, технологический, оценочно-результативный и обобщенно представлена на рисунке.

Список литературы

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении: учебное пособие / Г.И. Шукина, В.Н. Липник, А.С. Роботова и др. – М.: Просвещение, 1984. – 176 с.
2. Бадмаева, Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография / Н.Ц. Бадмаева. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2004. – 280 с.
3. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика: учеб. для индустриально-педагог. техникумов и для студентов инженерно-педагогических специальностей. – Екатеринбург: Деловая книга. – 1999. – С. 38.
4. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Изд-во Института проф. обр. Мин. обр. России. – 1995. – 336 с.
5. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
6. Бургин М.С. Введение в современную точную методологию науки: Структуры систем знания / М.С. Бургин, В.И. Кузнецов. – М.: Аспект Пресс, 1994. – 304 с.
7. Веников В.А. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики): учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Высш.школа, 1976. – 479 с.
8. Гершунский Б.С. Образовательно-педагогическая прогностика. Теория, Методология, Практика. – М.: Флинта: Наука, 2003. – 768 с.
9. Гликман И.З. Теория и методика воспитания: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 176 с.

10. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность // Теория и практика образовательной технологии. – М.: НИИ школьных технологий, 2004. – С. 65–93.
11. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Изд-во «Питер», 2000. – 512 с.
12. Камалева А.Р. Научно-методическая система формирования основных естественнонаучных компетенций учащейся молодежи: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2012. – 452 с.
13. Камалева, А.Р. Самообразование как необходимое условие непрерывного образования современного человека // Наука Красноярья. – 2012. – № 2. – С. 203–219.
14. Клаус Г. Кибернетика и философия/пер.с нем. – М., 1963. – С. 295.
15. Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь. – М., 2005. – С. 97.
16. Краевский В.В. Методология педагогической науки. – М.: Школьная книга, 2001. – 230 с.
17. Нигметзянова В.М. Диагностический инструментарий формирования навыков технического черчения у студентов с использованием информационных технологий // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/131-23555> (дата обращения: 02.12.2015), (0,75 п.л.).
18. Нигметзянова В.М. Механизм формирования навыков технического черчения у студентов технического вуза // Казанский педагогический журнал. – 2015. – № 6(12). – С. 355–359. (0,31 п.л.).
19. Новик И.Б. О моделировании сложных систем. – М.: Мысль, 1965. – 308 с.
20. Пак М.С. Алгоритмика при изучении химии. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2000. – 25 с.
21. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.
22. Штофф В.А. Моделирование и философия. – М.; Л.: Наука, 1966. – 304 с.
23. Янушевский В.Н. Педагогическое моделирование профессионального развития студентов филологов в вузе: на примере УлГУ: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Ульяновск, 2007. – 28 с.