

© И. А. Сергеева

DOI: 10.15293/2226-3365.1402.09

УДК 378. 016 + [515 + 744]

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ДЕПОЗИТАРИЯ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

И. А. Сергеева (Новосибирск, Россия)

В статье рассмотрен вопрос важности преподавания графических дисциплин в обучении студентов технического вуза, выявлены проблемы современного графического образования. Цель статьи – показать необходимость изменений в подходе к обучению дисциплинам Начертательная геометрия и Инженерная графика. Государственные образовательные стандарты нового поколения помимо умения работать с плоскими чертежами включают такие общекультурные и профессиональные графические компетенции как умение создавать чертежи и сопутствующую документацию машинным способом. В свою очередь отмечается снижение уровня входной графической грамотности первокурсников. Автором создана, внедрена в учебный процесс и успешно используется визуально-ориентированная модель обучения, основанная на широком использовании компьютерных технологий и средств мультимедиа. Использование данной модели позволяет студентам в полной мере освоить заявленные в стандарте компетенции. Учебно-методическое сопровождение модели содержит депозитарий тренировочных и контрольных заданий, а также дидактические средства обучения. Их применение позволяет рационально использовать аудиторное время, осуществлять обратную связь, корректировать организацию занятий.

Ключевые слова: графические дисциплины, модель визуально-ориентированного обучения, учебно-методический депозитарий.

Специалист или бакалавр, имеющий техническое образование, должен обладать визуальной и графической грамотностью, знать нормативную документацию, уметь работать со справочной литературой. Формирование навыков работы с информацией, представленной в графическом виде, происходит во время изучения дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». При освоении данного курса студенты учатся работать с чертежами, эскизами, схемами,

спецификациями, электронными моделями изделий. При выполнении заданий обязательно контролируется их оформление в соответствии с требованиями ГОСТ и СПДС. Так как работа с проектно-конструкторской документацией является неотъемлемой частью профессиональной деятельности инженера-конструктора, проектировщика, техника или технолога, успешное освоение графических дисциплин крайне важно.

Сергеева Ирина Александровна – старший преподаватель кафедры «Графика», Сибирский государственный университет путей сообщения.

E-mail: sergeevairina@ngs.ru

В проектом деле и производстве конструкторская документация выполняется в электронном виде с широким использованием твердотельного моделирования. Разработка и развитие графических систем (Компас, Autocad, SolidWorks), а также введение в действие ГОСТ 2.052-2006 «Электронная модель изделия. Общие положения» нашли отражение в образовательных стандартах нового поколения. Отмечено включение компетенций, направленных на развитие навыков работы с графическими программами, создание чертежей и сопутствующей документации машинным способом. В результате изменений в образовательных стандартах сместился приоритет в обучении студентов графическим дисциплинам: работа с плоскими изображениями объектов отошла на второй план. Значит, традиционную форму организации занятий лектор–аудитория, мел и доска–тетрадь необходимо откорректировать [1–2].

Следует отметить, что курс инженерной графической подготовки вуза рассчитан на определенный уровень входных знаний абитуриента. К сожалению, в последние десять–пятнадцать лет прослеживается тенденция снижения уровня школьных графических знаний и навыков, которые раньше формировались на уроках рисования, геометрии и черчения [3–7]. Именно эти знания обеспечивали хорошую основу для усвоения содержания дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». Входной контроль и опрос, проводимый ежегодно на кафедре «Графика» выявляет графическую неграмотность вчерашних школьников, несмотря на тот факт, что практически все проходили школьный курс предмета «Технология» (в учебных группах из 12–14 студентов выявляется не более одного человека, не изучавшего «Технологию» в школе). Недостаточный базовый уровень геометро-графической подго-

товки требует оптимального подхода для повышения эффективности учебного процесса.

Возникшее противоречие между требованиями к общекультурным и профессиональным компетенциям молодого специалиста или бакалавра и базовой геометро-графической подготовкой абитуриентов в купе с дефицитом аудиторного фонда времени, выделенного на освоение дисциплины, определило цель исследования: выявить, обосновать и экспериментально проверить организационно-педагогические условия, повышающие эффективность обучения графическим дисциплинам в техническом вузе. Исследование проводилось на базе Сибирского государственного университета путей сообщения (СГУПС) с использованием следующих методов:

- общенаучные методы: изучение философской и психолого-педагогической литературы; обобщение передового отечественного и зарубежного опыта в области эффективности обучения в высшей школе и графическим дисциплинам – в частности, контроля знаний; анализ и синтез; обобщение и конкретизация;
- эмпирические методы: наблюдение, беседа, анкетирование, опрос; анализ графических работ обучающихся; диагностико-констатирующий эксперимент;
- статистические методы: аппарат математической статистики; анализ полученной информации.

Многие ученые-педагоги и психологи исследовали проблемы высшего профессионального образования и графической подготовки. Развитию пространственного мышления и организации обучения черчению в средней школе занимались: А. Д. Ботвинников, В. А. Гервер, С.И. Дембинский, И. Я. Каплунович, В. И. Кузьменко, Б. Ф. Ломов, В. В. Степакова, И. С. Якиманская и др. Образовательному процессу по графическим

дисциплинам в техническом вузе посвящены исследования:

1. создание учебных ситуаций при обучении графическим дисциплинам (Т. В. Андрушина [8]);
2. организация контроля при обучении начертательной геометрии как средства адаптации первокурсников (О. В. Анякина [9]);
3. формирование профессионально-значимых качеств на занятиях по инженерной графике (О.Б. Болбат [10]);
4. индивидуальный подход в обучении графическим дисциплинам (К. А. Вольхин [11]);
5. адаптация первокурсников (В. В. Лагереv [4; 12]);
6. формирование графической культуры (М.В. Лагунова [5]);
7. образовательная среда вуза (А. В. Петухова [13–14]).

В результате педагогического исследования автором разработана, внедрена, откорректирована и успешно используется модель визуально-ориентированного обучения, основанная на применении в учебном процессе компьютерных технологий и средств мультимедиа. Предложенная модель базируется на принципах: развития, системности, целостности, доступности, визуализации, вариативности, модульности и включает три базовых блока, которые представляют весь учебно-методический комплекс (УМКД) обучения графическим дисциплинам (Рис. 1)

1. Диагностико-корректирующий блок включает средства и методы контроля, а также инструментарий для проведения диагностирующих и «выравнивающих» мероприятий.

2. Содержательно-процессуальный блок, включает содержание дисциплины, методики и методические обучающие приемы.

3. Технологический блок содержит методическое и материальное обеспечение: наглядные пособия (мультимедиа плакаты, динамические цифровые модели, электронные учебные пособия, обучающие демонстрации, лекции, виртуальные тренажеры), систему контроля знаний (тестовые задания, комплекты контрольных и зачетных работ, экзаменационные билеты).

Как видно из рисунка 1, обучение «Начертательной геометрии» и «Инженерной графике» ведется с помощью персональных компьютеров с использованием средств машинной графики. Студенты с первого учебного занятия знакомятся с возможностями современных графических программ. Навыки работы на ПК приобретаются постепенно. Изучая «Начертательную геометрию», студенты работают с 2-d чертежами. В конце семестра обучающиеся сдают экзамен по дисциплине и осваивают функционал графической программы в области плоского черчения. Второй семестр начинается с твердотельного моделирования. Окончив первый курс, студенты приобретают профессиональные компетенции не только при создании проектно-конструкторской документации, но и в области машинной графики.

Для полноценного функционирования созданной нами модели обучения необходимо разработать учебно-методическое сопровождение. В результате был сформулирован и поставлен ряд задач:

- разделить и структурировать процесс обучения на: аудиторную, самостоятельную виды работ, а также систему контролирующих мероприятий; назначить виды и форму организации учебного процесса на каждом этапе обучения и в каждой структурной единице;

Рисунок 1.

Структурные составляющие модели визуально-ориентированного обучения графическим дисциплинам



- разделить курс учебной дисциплины на модули, имеющие в своем составе тренинговые занятия (групповые и индивидуальные), консультации, самостоятельную работу студентов, контролирующие мероприятия (позволяют фиксировать успешность обучения и вносить своевременные коррективы);
- разработать электронный депозитарий аудиторных задач, контрольных заданий (эпюров);
- разработать депозитарий контролирующих мероприятий (электронный и бумажный носители): варианты самостоятельных и контрольных работ, тестовых заданий, экзаменационных билетов;
- создать дидактические материалы для сопровождения учебного процесса: электронные модели изучаемых объектов, презентации отдельных тем курса, динамические плакаты.

Для решения двух первых поставленных задач был составлен индивидуальный учебный график группы на основе рабочей программы дисциплины, календарного плана занятий, с учетом результатов входного контроля. Четкое структурирование позволило наиболее эффективно организовать учебный процесс: распределить аудиторное время на тренинговую работу (групповую и индивидуальную), контролирующие мероприятия (время проведения текущего и рубежного контроля, его формы), самостоятельную работу (запланировать количество задач на каждую изучаемую тему: инвариантную и вариативную части).

При составлении учебного депозитария учитывались такие факторы, как различная подготовка абитуриентов и количество аудиторных часов учебной дисциплины. Создано достаточное количество электронных задач для аудиторной работы различной степени

сложности по все изучаемым темам. Контролирующие мероприятия включают в себя устные опросы, самостоятельные и контрольные работы, защиту заданий, тестирование. Для проведения контрольных работ создано несколько комплектов карточек-заданий. Самостоятельные работы рассчитаны на 10-15 минут, задание выводится на экран с помощью проектора и состоит из 2 или 6 вариантов. Тестирование проводится на компьютере в системе Moodle. На кафедре создана большая база вопросов, теоретических и практических, успешно используемая в конце каждого учебного модуля.

На занятиях по дисциплине «Начертательная геометрия» широко используются электронные модели и виртуальные плакаты, помогающие студентам при решении пространственных задач на плоскости чертежа. Работая с плоскими изображениями, обучающиеся испытывают затруднения при воссоздании визуального образа объекта. Электронная модель, которую можно передвигать, вращать, менять свойства (цвет, блеск, прозрачность), отсекают части, является осязательным подспорьем для правильного решения задачи. В учебной дисциплине «Инженерная графика» теоретический материал выдается при помощи презентаций. Данный способ представления информации освобождает преподавателя от работы у доски с мелом, позволяет наглядно и широко раскрыть изучаемую тему, помогает сконцентрировать внимание студентов на ключевых моментах лекции. Чертежи, необходимые для пояснения нового материала, строятся постепенно с использованием средств анимации. Темп изложения выбирается в зависимости от скорости восприятия аудитории. В любой момент можно вернуться к предыдущему слайду, если у обучающихся возникает вопрос. Состав учебно-методического депозитария показан в таблице 1.

Таблица 1.

Состав учебно-методического депозитария

Учебный модуль	Учебно-методический депозитарий		
	Аудиторная работа	Самостоятельная работа	Контролирующие мероприятия
<i>Начертательная геометрия</i>			
Геометрические примитивы	– электронный депозитарий задач, – модели, – виртуальные плакаты.	– индивидуальные варианты контрольных заданий (эпюров), – домашние задачи (инвариантная и вариативная части задания).	– варианты самостоятельных работ, – карточки и опросники для защиты домашних задач и эпюров, – тест в системе Moodle.
Поверхности	– электронный депозитарий задач, – модели, – виртуальные плакаты.	– индивидуальные варианты контрольных заданий (эпюров) различной степени сложности, – домашние задачи (инвариантная и вариативная части задания).	контрольная работа – карточки различной сложности, – тест в системе Moodle, – карточки и опросники для защиты домашних задач и эпюров.
Перспективные проекции и числовые отметки	– электронный депозитарий задач, – модели, – виртуальные плакаты.	– индивидуальные варианты контрольных заданий (эпюров), – домашние задачи (инвариантная и вариативная части задания).	– контрольная работа, – тест в системе Moodle, – карточки и опросники для защиты домашних задач и эпюров, – экзаменационная работа.
<i>Инженерная графика</i>			
Проекционное черчение	– презентация изучаемой темы, – демонстрации приемов твердотельного моделирования	– варианты заданий различной степени сложности	– карточки для контрольной работы (фонд содержит несколько комплектов, отличающихся сложностью выполнения), – защита задания (опросник), – тест в системе Moodle.
Машиностроительное черчение	– презентация изучаемой темы, – демонстрации обучающего ролика, – демонстрации приемов моделирования детали с резьбой.	– набор индивидуальных сборочных единиц для выполнения семестрового задания.	– карточки для контрольной работы (деловая игра «Нормоконтроль»), – защита заданий (опросник), – тест в системе Moodle.

Строительное черчение	– презентация изучаемой темы, – демонстрации использования электронных библиотечных элементов.	– варианты заданий различной степени сложности.	– защита заданий (опросник), – тест в системе Moodle.
-----------------------	---	---	--

Внедренная модель визуально-ориентированного обучения показала свою эффективность. Разработанный учебно-методический депозитарий в составе данной модели позволяет оптимально организовать аудиторные занятия и самостоятельную работу обучающихся, своевременно и быстро осуществить контроль полученных знаний.

Применение современных компьютерных программ и средств мультимедиа стимулирует познавательные процессы, активность студентов на занятиях. Отмечается заинтересованность обучающихся в освоении учебной дисциплины, участии в научной работе, олимпиадах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Крашенинников В. В.** Инновационные аспекты технологического образования // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2013. – № 6. – С. 30–38.
2. **Прилепская Н. А.** К вопросу о создании инновационной среды для продуктивного обучения // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета – 2011. – № 1. – С. 23–33.
3. **Графические дисциплины** – одна из составляющих учебных планов в подготовке инженеров путей сообщения // Отчет по научным исследованиям и методическим разработкам «Проблемы высшей школы»: Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2000. – 50 с.
4. **Лагереv В. В.** Актуальные вопросы методики преподавания начертательной геометрии и черчения в техническом вузе. – М.: НИИВО, 1990. – 48 с. – (Содержание, формы и методы обучения в высшей школе: обзор. информ. / НИИ пробл. высш. шк. (НИИВО); вып. 1)
5. **Лагунова М. В.** Современные подходы к формированию графической культуры студентов в технических учебных заведениях (практический аспект): монография. – Н. Новгород : ВГИПА, 2001. – 260 с.
6. **Латуха О.А., Пушкарёв Ю.В.** Роль высших учебных заведений в создании инноваций // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2013. – № 3. – С. 66–72.
7. **Пушкарёв Ю. В.** Образование в современном вузе: новые идеи и направления развития // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета – 2011. – № 1. – С. 40–43.
8. **Андрюшина Т. В.** Учебные ситуации в преподавании инженерной графики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : Новосибирск : Изд-во СибГАПС, 1995. – 19 с.
9. **Анякина О. В.** Дидактические особенности контроля учебной успеваемости в период адаптации студентов к учебному процессу при изучении графических дисциплин: автореф. дисс. ... кан. пед. наук : Москва, 2000. – 17 с.

10. **Болбат О. Б.** Формирование профессионально-значимых качеств при изучении инженерной графики в образовательной системе школа-вуз : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2002. – 22 с.
11. **Вольхин К. А.** Индивидуализация обучения начертательной геометрии студентов технических вузов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск, 2002. – 22 с.
12. **Лагереv В. В.** Адаптация студентов к условиям обучения в техническом вузе и особенности организации учебно-воспитательного процесса с первокурсниками. – М.: НИИВШ, 1991. – 48 с. (Содержание, формы и методы обучения в высшей школе: Обзор. информ. / НИИВО, Вып. 3)
13. **Петухова А. В.** Инженерно-графическая подготовка студентов в профессионально-ориентированной образовательной среде вуза : автореф. дис. ... канд. пед. наук: Сиб. гос. ун-т путей сообщ., Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск, 2009. – 26 с.
14. **Петухова А. В., Холина Л. И.** Создание профессионально-ориентированной образовательной среды в техническом вузе (на примере инженерно-графической подготовки). – Новосибирск : Изд-во СГУПСa, 2013. – 175 с.

© I. A. Sergeeva

DOI: 10.15293/2226-3365.1402.09

UDC 378.016 + [515 + 744]

EXPERIENCE CREATION AND INTRODUCTION OF EDUCATIONAL-METHODICAL DEPOSITORY UNDER THE DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS

I. A. Sergeeva (Novosibirsk, Russia)

The article examines the importance of teaching graphic disciplines in the training of students of the technical University, identified problems in the modern graphic education. The purpose of the article is to show the necessity of changes in the approach to training disciplines Descriptive geometry and Engineering graphics. State educational standards of new generation addition to the ability to work with flat drawings include general cultural and professional graphics competence as the ability to create drawings and documentation by a computer. There is a decrease in the level of graphic literacy freshmen. The author created, implemented in the educational process and successfully used the visually-oriented model of education based on the wide use of computer technologies and media. Using this model allows students to master declared in the educational standard of competence. Training and methodological support of the model contains a Depository of training and control tasks and didactic teaching tools. Their application allows the efficient use of classroom time; provide feedback; to do correct events.

Keywords: *graphics discipline, model of visual-based learning, educational and methodical depository.*

REFERENCES

1. Krasheninnikov V. V. Innovative aspects of technological education. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2013, no. 6, pp. 30–38. (In Russian).
2. Prilepskaja N. A. To the question on creation of the innovative environment for productive training. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2011, no. 1, pp. 23–33. (In Russian).
3. Graphic discipline – one component of the curriculum in preparation of Railway Engineers. *Report on research and methodological developments of "Problems of Higher Education"*. Novosibirsk, Publishing house Siberian Transport University, 2000, 50 p. (In Russian).
4. Lagerev V. V. *Actual questions methodology of teaching descriptive geometry and drawing in technical universities*. Moscow, Research Institute of Higher Education Publ., 1990, 48 p. (In Russian).
5. Lagunova M. V. *Modern approaches to the formation of graphic culture of students in technical education (practical aspects)*: Monograph. Nizhny Novgorod, 2001, 260 p. (In Russian).
6. Latuha O.A., Pushkarev Yu.V. Role of higher educational institutions in creation of innovations. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2013, no. 3, pp. 66–72. (In Russian).
7. Pushkarev Yu. V. Formation in modern high school: new ideas and directions of development. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2011, no. 1, pp. 40–43. (In Russian).



8. Andrushina T. V. *Learning situations in the teaching of engineering drawing*: Dissertation of the candidate of pedagogical sciences. Novosibirsk, Publishing house Siberian Transport University, 1995, 19 p. (In Russian).
9. Anyakina O. V. *Didactic control features of learning achievement in the period of adaptation to the educational process of students in the study of graphic disciplines*: Dissertation of the candidate of pedagogical sciences. Moscow, 2000, 17 p. (In Russian).
10. Bolbat O.B. *Formation of professionally significant qualities in the study of engineering graphics education in the school-university*: Dissertation of the candidate of pedagogical sciences. Novosibirsk, Publishing house Siberian Transport University, 2002, 22 p. (In Russian).
11. Volkhin K. A. *Individualization of training in descriptive geometry technical university students*: Dissertation of the candidate of pedagogical sciences. Novosibirsk, Publishing house Novosibirsk State Technical University, 2002, 22 p. (In Russian).
12. Lagerev V. V. *Adaptation of students to training conditions in technical universities, and especially the organization of the educational process with freshmen*. Moscow, Research Institute for Higher Education Publ., 1991, 48 p. (In Russian).
13. Petuhova A. V. *Engineering and graphic preparation of students in professional oriented educational environment of the university*: Dissertation of the candidate of pedagogical sciences. Novosibirsk, Siberian Transport University, Novosibirsk State Pedagogical University Publ., 2009, 26 p. (In Russian).
14. Petuhova A. V., Holina L. I. *Create professional-oriented educational environment in technical universities (for example, engineering and graphic preparation)*. Novosibirsk, Publishing house Siberian Transport University, 2013, 175 p. (In Russian).

Sergeeva Irina Alexandrovna, the lecturer of department of Drawing, Siberian Transport University.

E-mail: sergeevairina@ngs.ru